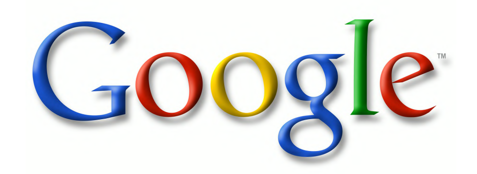
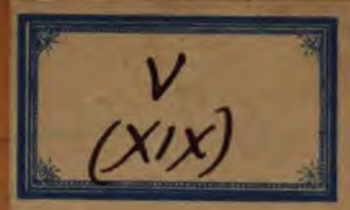




MÜNCHENER GEOGRAPHISCHE STUDIEN

HERAUSGEGEBEN

VON

SIEGMUND GÜNTHER.

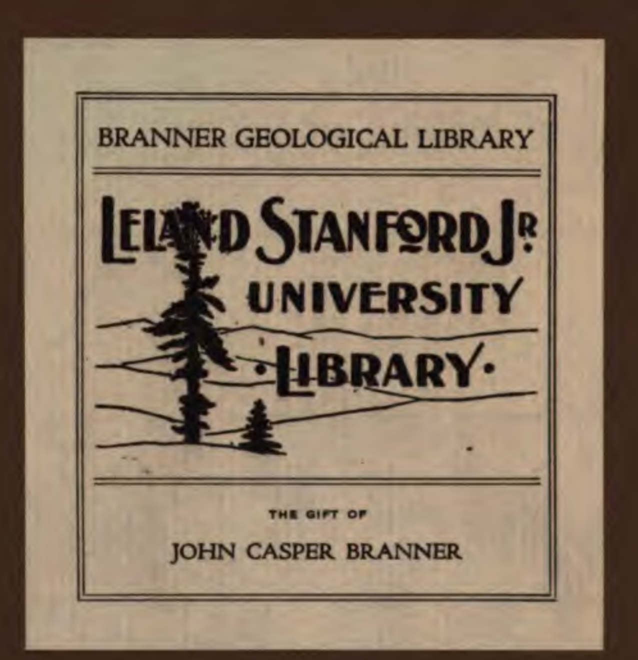
ACHTES STÜCK:

DER ERSCHÜTTERUNGSBEZIRK DES GROSSEN ERDBEBENS ZU LISSABON.

VON

DR. HANS WOERLE
K. REALLEHRER IN NEUBURG A. D.

MÜNCHEN
THEODOR ACKERMANN
KÖNIGLICHER HOF-BUCHHÄNDLER.
1900.


BRANNER GEOLOGICAL LIBRARY
LELAND STANFORD JR.
UNIVERSITY
·LIBRARY·
THE GIFT OF
JOHN CASPER BRANNER

MÜNCHENER GEOGRAPHISCHE STUDIEN

HERAUSGEGEBEN

VON

SIEGMUND GÜNTHER.

ACHTES STÜCK:

DER ERSCHÜTTERUNGSBEZIRK DES GROSSEN ERDBEBENS ZU LISSABON.

VON

DR. HANS WOERLE
K. REALLEHRER IN NEUBURG A. D.

MÜNCHEN
THEODOR ACKERMANN
KÖNIGLICHER HOF-BUCHHÄNDLER.
1900.

DER

ERSCHÜTTERUNGSBEZIRK

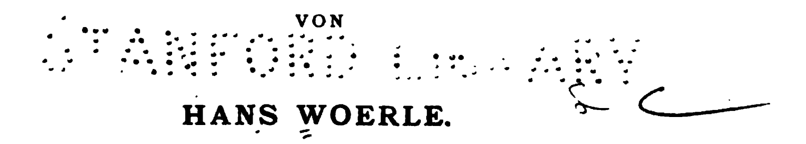
DES

GROSSEN ERDBEBENS ZU LISSABON

EIN BEITRAG

ZUR GESCHICHTE DER ERDBEBEN

VON



HANS WOERLE.

MIT ZWEI KARTEN.

MÜNCHEN
THEODOR ACKERMANN
KÖNIGLICHER HOF-BUCHHÄNDLER.
1900.

Inhaltsverzeichnis.

C. Kritischer Teil.

Einleitung.

In einem Vortrage gelegentlich des letzten Geographentages zu Jena bezeichnete Gerland-Strassburg die Frage der Erdbebenforschung als eine terra incognita, wie als solche vor 100 Jahren noch Afrika und Australien gelten mussten. Man wird sich der Zustimmung kaum entschlagen können, sobald man bei einer Prüfung bisheriger Forschungsresultate nicht so sehr die Wirkungen als die Ursachen ins Auge fasst, wiewohl damit keineswegs behauptet sein möge, dass auch sämtliche äussere Erscheinungsformen in ihren Beziehungen zur blossen Erderschütterung genügende Klärung gefunden hätten. Es hält freilich auch für diese schwer, sie in ihrer Natur zu ergründen, solange eben die primäre Ursache einem noch unklaren Bereiche angehört. Seit Ende des vorigen Jahrhunderts zeigt sich zwar ein redliches Bemühen, alle Erfahrungen auf dem Gebiete seismischer Phänomene unseres Erdballs gewissenhaft zusammenzutragen, aber das ist eben ein später Anfang, der wohl in Zukunft durch die geplante Organisation einer internationalen Erdbebenforschung allmählich paralysiert werden dürfte. Und man darf sich mit Recht fragen, wie sich denn der menschliche Wissensdrang einer so einschneidenden Frage gegenüber geradezu gleichgültig verhalten konnte. Ja, unsere alten Naturkenner, wie Aristoteles, Seneca und Plinius, hätten schon den richtigen Weg betreten gehabt; zum mindesten befreiten sie sich von der Anschauung, als ob ein Erdbeben als blosser Akt des göttlichen Willens, unabhängig von irgendwelchen Naturkräften, anzusehen sei, allein ihr Werk fand keine entsprechende Fortsetzung. Das Mittelalter, überhaupt kein besonderer Freund exakter Forschung, war es zufrieden, sich

in bewusster Frage in recht abenteuerlichen Ideen zu gefallen und sich, meistens aus religiösen Bedenken, durch mystische Vorstellungen einschläfern zu lassen.

Da war es denn ein Ereignis, das durch seine bis dahin ungekannte Furchtbarkeit die Gemüter der Menschen in Aufregung versetzte und dadurch einen gewaltigen Umschwung in deren behaglichen Indifferentismus gegen die schrecklichen Kräfte des Erdinneren herbeiführte, — das Erdbeben zu Lissabon am 1. November 1755. Begreiflich, wenn jetzt ein reges Interesse für diese Naturerscheinung um sich griff, dessen nächste Folge eine wahre Flut von Schriften aus berufener und unberufener Hand war. Nun sehen wir die verschiedensten Theorien auftauchen, es macht sich eine lebhafte Teilnahme seitens der Naturforscher bemerkbar; und die eine Thatsache ist von unschätzbarer Bedeutung, dass nun auch in das gewöhnliche Volk etwas mehr Sinn für die Naturwissenschaften getragen wurde.

Man würde indessen zu viel annehmen, wollte man seit dem fraglichen Zeitpunkte die Umwälzung als eine radikale und allseitige erachten. Die nahezu abgöttische Verehrung griechischer Philosophie und der von ihr genährten Patristik war für ein freies Studium noch ein grosses Hindernis. So verficht Walburger[1]) in seiner „Philosophisch—Theologischen Abhandlung von den Erdbeben" noch im Jahre 1756 die Meinung, dass Erdbeben nur dann auftreten, wenn die Bewohner des heimgesuchten Landes ein gottloses und ungerechtes Leben geführt hätten. Das Lissaboner Leben musste natürlich eine Strafe Gottes sein, die dieses „sündhafte Babylon" mit Recht verdient hat; für andere wiederum war das schreckliche Unglück nur die unausbleibliche Folge für das Schreckenregiment der Inquisition, die an eben diesem verhängnisvollen Allerheiligen-Tage ihr Blutgericht halten sollte. Wenn ferner die Bevölkerung Lissabons angesichts

[1]) Ansichten über die Ursachen der Erdbeben; von Engelhardt, Gaea 25. 1899. p. 145.

des furchtbaren Ereignisses an das Ende der Welt dachte, so ist das vom menschlichen Standpunkte aus wohl begreiflich; nicht aber ging es an, wenn dem ohnehin über die Massen unglücklichen und geängstigten Volke in Wort und Schrift[1]) der Boden noch heisser gemacht wurde, indem unter Hinweis auf eine Stelle in der Apokalypse des hl. Johannes[2]) das Volk den bevorstehenden Untergang der Welt erkennen sollte. Der Mathematiker Böhme weist denn auch in den Gelehrten Dresdener Anzeigen[3]) 1756 darauf hin, dass es immer noch Leute gäbe, die in den Erdbeben etwas Uebernatürliches sehen wollen.

Solche Anschauungen vermochten nun die Arbeit fleissiger und hochbefähigter Physiker, wie sie noch das 18., besonders aber das 19. Jahrhundert zeitigte, kaum mehr zu beeinträchtigen. Gehen auch deren Ansichten bisweilen stark auseinander, man muss zugestehen, die Theorien sind scharfsinnig erdacht, aufgebaut auf Gesetzen, wie sie ihnen die Natur in die Hand gegeben. Die Erdbebenforschung ist eben eine äusserst schwierige geophysikalische Aufgabe, weil eine Hauptbedingung unverfälschter Forschung, die unvermittelte Anschauung, fehlt. So darf es nicht befremden, wenn jene Theorie, die seit Jahren sich zur herrschenden auszuwachsen schien, derzufolge die Erdbeben auf geotektonische Vorgänge als erste Ursache zurückzuführen wären, wieder angezweifelt wird, indem nämlich in neuester Zeit eine berufene Kraft, Gerland in Strassburg, glaubt, dass als primäre Ursache der Uebergang der gasförmigen Substanz in die flüssige anzusehen sei.[4]) Man wird sich daher hüten, auf eine Theorie als auf die allein richtige zu schwören; und mit Rücksicht darauf sagt auch Siegm. Gün-

---

[1]) Suppl. aux Reflexions . . . 1757. p. XVI.

[2]) Apokalypse. Cap. VI. 12.

[3]) Gaea. Bd. 25. Jahrg. 1889.

[4]) Verhandlungen d. 12. deutschen Geographenstages zu Jena 1897. Berlin 1897. p. 110 ff.

ther:[1]) „Die Natur vermag dieselben Effekte mit sehr verschiedenen Mitteln zu erreichen; das Schablonisieren auf diesem Gebiete führt nur zu schlimmen Enttäuschungen."

Die vorliegende Abhandlung wird daher diese viel umstrittene Frage von vorneherein offen lassen müssen, und das umsomehr, als einerseits die gewaltige Lissaboner Katastrophe ja doch nur ein Glied in der grossen Kette der Erdbebenerscheinungen überhaupt bildet, anderseits das Ereignis doch schon zu weit zurückliegt, um auch nur annähernd sichere Anhaltspunkte zu gewinnen, wie sie die Klärung dieser wichtigen Frage erheischt. Der Zweck der Arbeit möge mit Folgendem zusammengefasst sein: Wie gross ist der Propagationsbezirk der durch das Erdbeben von Lissabon am 1. Nov. 1755 hervorgerufenen Erschütterungen, und welches sind die Phänomene, die zur Annahme des Umfanges fraglichen Gebietes berechtigen?

Verschiedene Gründe lassen diese Frage interessant genug erscheinen, sich eingehender mit ihr zu beschäftigen. Vor allem kennt die Geschichte, wenn man von der Sintflut absieht, die sich übrigens hinsichtlich ihrer ganz absonderlichen Grösse und Furchtbarkeit durch die Forschungen eines Suess[2]) eine nicht unwesentliche Einschränkung gefallen lassen musste, kein schrecklicheres Ereignis, als eben dieses Erdbeben, kein Vorkommnis, das wie dieses eine so mächtige Ausdehnung gewann und die Menschheit in drei Weltteilen in Aufregung zu bringen vermochte. Dann aber haben wir dieses Naturereignis, um nochmals darauf hinzuweisen, als einen Markstein in der Geschichte der Seismologie anzusehen, als einen Wendepunkt zur Objektivität, zum Besseren. Und so ist es gewiss nicht ohne Interesse, zu erfahren, in wie weit sich zu jenem Zeitpunkte der

---

[1]) S. Günther, Lehrbuch d. phys. Geographie, Stuttgart 1891. p. 175.

[2]) Suess, Das Antlitz der Erde, Bd. I., Prag-Leipzig 1883. p. 1 ff.

Forschungstrieb in dieser Erdbebenangelegenheit äusserte. Freilich darf man nicht übersehen, dass die Art der Beobachtung eine erschwerte war, denn es fehlten damals ja noch alle feineren Einrichtungen; folglich musste sich so das Material auf rein sinnliche und, was besonders zu betonen ist, auf meist zufällige Beobachtungen beschränken. Es bedarf keiner Versicherung, dass natürlich heutzutage, wo die feinsten Flutmesser, Seismometer, magnetische und sonstige Registrierapparate zu ständiger Verfügung stehen, ein Erdbeben von solcher Intensität wie das Lissaboner ein viel umfassenderes Material liefern und, zweifellos, in vielen Dingen einer anderen Auffassung Raum geben würde.

So aber müssen wir uns eben auf die Ueberlieferungen stützen, wie sie die einzelnen Beobachter erfassen konnten. Und man muss zugestehen, die Wahrnehmungen sind bisweilen mit Ruhe und Verständnis gemacht und aufgezeichnet worden, wie aus später folgenden Quellenangaben hervorgehen dürfte. Natürlich war aber auch auf der anderen Seite das Sensationsbedürfnis in Anbetracht eines solchen welterschütternden Ereignisses nicht gering; daher mag wohl manche Nachricht aufgebauscht worden sein, Phantasie und Wichtigthuerei eine nicht unbedeutende Rolle gespielt haben. Es wird indessen nicht schwer fallen, an der Hand neuester Beobachtungen das Richtige und Wahrscheinliche vom Falschen und Uebertriebenen zu scheiden.

Quellen.

Bei eingehender Prüfung der Quellen muss die bisweilen merkwürdige Uebereinstimmung der Berichterstattung auffallen; allein diese Thatsache lässt sich nur mit dem Hinweis auf das damals doch schon ziemlich entfaltete Nachrichtenwesen durch Zeitungen erklären, deren sich die Schriftsteller bei Zusammenstellung der Einzelheiten bedienten. Wir finden bei Krüger[1]) die Notiz, dass seit mehr als

---

[1]) Krüger, Gedanken von d. Ursachen der Erdbeben; Halle und Helmstädt 1756. p. 39.

anderthalb Jahrhundert schon, also das ganze 17. Jahrhundert hindurch, jede grössere Stadt mindestens eine wöchentliche Zeitungsausgabe besorgte. Und so ist es denn leicht erklärlich, wie sich die Mitteilungen räumlich noch so entfernter Berichterstatter bis ins Detail decken können. Leider besteht dabei mit wenigen Ausnahmen der eine grosse Fehler, der überhaupt der früheren Zeit anhaftet, dass nie auf die ersten Quellen verwiesen wird. Seyfart[1]) macht in der Hinleitung zu seiner „Allgemeinen Geschichte der Erdbeben" wenigstens die ehrliche Bemerkung, dass er seine Aufzeichnungen nicht etwa einem ausgedehnten Briefwechsel verdanke, sondern dass er aus ungefähr dreissig französischen, italienischen und deutschen Wochenschriften Auszüge machte.

Mehr Anrecht auf Glaubwürdigkeit besitzen natürlich alle jene Nachrichten, die wissenschaftliche Institute oder gelehrte Zeitschriften von authentischen Persönlichkeiten einforderten, wie dies in erster Linie von den Philosophical Transactions der Royal Society zu London gelten kann. Der Mercure de France, das Journal Etranger, Journal Oeconomique, Journal de Physique u. a., sie alle haben mit grösster Gewissenhaftigkeit die Mitteilungen aufgenommen und verwertet.

Mit Rücksicht auf die Vielfältigkeit der Quellen glauben wir, nicht fehl zu gehen, wenn wir nun vor Beginn des historischen Teiles der Abhandlung, in der immer wieder auf die einschlägigen Quellen zurückgegriffen werden wird, dieselben anführen, wobei wir nicht versäumen werden, sie hinsichtlich ihres Wertes bezw. ihrer Selbständigkeit oder Abhängigkeit entsprechend in aller Kürze zu charakterisieren.

Mercure de France, Paris 1755 u. 1756.

In allen seinen Mitteilungen, die meistens schon Nov. und Dezember 1755 erfolgen, selbständig.

---

[1]) Seyfart, Allg. Geschichte der Erdbeben, Frankfurt und Leipzig 1756. Vorrede.

Philosophical Transaction of the Royal Society London Part I u. II. 1756 u. 1757.

Die einzelnen Nachrichten zwar erst 1756 und später abgedruckt, doch schon in den letzten Monaten 1755 in deren Besitz; fast durchwegs authentische Berichte von wissenschaftlichen Mitarbeitern der Gesellschaft.

Journal Etranger ou notice exacte et detaillée des ouvrages des toutes les nations étrangerès .... Par M. Fréron. Janv. 1756 à Paris 1756.

Berichterstatter bringt eine Masse von Einzelheiten, ohne irgendwie wissenschaftliche Bemerkungen beizufügen. Zum grössten Teile werden dessen Angaben durch andere und spätere Schriften bestätigt; doch gefällt er sich auch in Uebertreibungen. Die Nachrichten aus Cadix, wo er selbst das Erdbeben miterlebt, treffen zu. —

Krüger, D. Johann Gottlob: Gedanken von den Ursachen des Erdbebens nebst einer moralischen Betrachtung. Halle und Helmstädt 1756.

Eine äusserst dienliche Schrift, worin der Verfasser mit grossem Geschick es versteht, die Erdbebenerscheinungen als notwendige Folge unwandelbarer Naturgesetze vorzuführen.

Degli orrendi Tremuoti ne' mesi di novembre et dicembre dell' anno 1755, in Venezia 1756.

Die Angaben über Vorkommnisse in Italien und Frankreich entsprechen grösstenteils den Thatsachen; die Mitteilungen über andere Gebiete, insbesondere über Deutschland, sind recht oberflächlich gehalten, was vielfach schon durch die Benennungen der Ortsnamen ins Auge fällt.

Beschreibung des Erdbebens, welches die Hauptstadt Lissabon und viele andere Städte in Portugal und Spanien beschädigt hat. Danzig, 1756.

Gewissenhafte Zusammenstellung nach Zeitungsnotizen.

Hiebei gelegentlich angeführt: „Moralische Warnungspredigt in der Churbayrischen Grenzstadt Fridberg am 18/I 1756"; Vorgetragen von Fr. H. Dornn, Augsburg 1756.

Buss- und Bittrede, vorgestellt von P. Francisco Besnella; verlegt von Gast, Buchhändler in Stadtamhof 1756.

Diese Predigt wurde in der Dom-Stiftskirche zu Regensburg gehalten, um die Abwendung des Erdbebens und anderer Gefahren zu erflehen.

Journal Oeconomique, 1755 und 1756.

Sehr wertvolle Detailberichte über Lissabon und die Canarien.

Seyfart, Joh. Fried. Allgemeine Geschichte der Erdbeben; Frankfurt und Leipzig 1756.

Sehr wertvolle Zusammenstellung von Zeitungsauszügen. Daher auch manche Uebereinstimmung mit „Beschreibung Danzig".

J. H. R. . . Gesammelte Nachrichten von dem Erdbeben der Stadt Lissabon und anderer Orte. Frankfurt und Leipzig 1756.

J. H. R. Beschreibung der Haupt- und Residenzstadt Lissabon . . nebst einer Beschreibung des Erdbebens vom 1. November 1755 Frankfurt und Leipzig 1756.

Denso Joh. Daniel. Sendschreiben vom Erdbeben. Rostock und Wismar 1756 bei Berger u. Boedner.

Letztere drei Schriften enthalten zahlreiche Notizen, Schilderungen, Predigten und moralische Betrachtungen.

J. R. E. M. Angestellte Betrachtung über das am 1. Nov. 1755 stattgehabte Erdbeben . . . ; Augsburg 1756.

Eine Reihe von Einzelheiten in etwas oberflächlicher Zusammenstellung.

Relation historique du tremblement de terre, survenu a Lisbonne le 1. Nov. 1755.

à la Haye 1756.

Anonymer Verfasser zeigt vorzüglichen Einblick in alle Lissaboner Verhältnisse und tritt mit seinem oft harten Urteile frei heraus; seine Angaben über die Störungen sind sehr sachlich gehalten.

Bertrand M. E. Mémoires Historiques et Physiques sur les tremblements de terre.

à la Haye 1757.

Der Verfasser, erster Geistlicher an der französischen Kirche zu Bern, hat mit dieser Schrift einen vorzüglichen Beitrag zur Geschichte der Erdbebenforschung geliefert; sie kann namentlich mit Rücksicht auf die Erscheinungen in der Schweiz als beste Quelle gelten.

Pontoppidan Erich. Unvorgreifliche Bedenken über die Ursache der Erdbeben. Aus dem Dänischen übersetzt von Chr. Gottl. Mengel, Kopenhagen-Leipzig 1757.

Abgesehen davon, dass Verfasser über verschiedene geophysikalische Fragen auch nach dem damaligen Standpunkte nicht auf der Höhe steht, mangelt seinem Berichte die nötige klare Uebersicht; bisweilen recht abenteuerliche Vorfälle gibt er ohne jegliche kritische Würdigung wieder.

Supplement aux Reflexions sur les desastre de Lisbonne 1757.

Stützt sich in vielen Dingen, bisweilen wortwörtlich, auf den Mercure de France; im übrigen eine fleissige Zusammenstellung.

Unterrichter, Jesuitenpater in Innsbruck: De aestu lacus Lucii in Tyroli dialogus. Innsbruck. Juli 1761.

Wichtig für die Erscheinung im Hechtsee bei Kufstein.

Lehmann Joh. Gottl.: Physikalische Gedanken von den Ursachen der Erdbeben.

Die wenigen historischen Belege bereichern das Material für die Abhandlung nicht besonders.

Schwedische Abhandlungen. 18. Bd. Hamburg u. Leipzig 1757.
Darin ein Spezialbericht über die Erdbebenerscheinungen zu Cadix. —

Philosophical Transactions of the Royal Society. London 1760. Vol. 51. II.
Einzelne Nachschriften zum Bd. 49. Hier auch hingewiesen auf: The History and Philosophy of Earthquakes, ein Werk, [wie beigefügt ist] wohl der Durchsicht wert.
Dasselbe ist anonym; war nicht ausfindig zu machen.
Die Phil. Trans. selbst enthalten eine gediegene Abhandlung über Erdbeben.

Collection Académique. Liste chronologique des éruptions de volcans des tremblements de terre etc. bis 1760.
Dijon et Paris 1761.
Chronologische Aufzeichnung v. Erdbeben u. Vulkanausbrüchen.

Philosophical Transactions .... Vol. 52. I. u. II. Part. 1762/63.

Abhandlungen einer Privatgesellschaft in Böhmen. VI. Bd. Prag 1784.

Riegger V. Böhmisches Archiv II. Teil. Dresden 1793.
Die beiden ebengenannten Schriften bilden die besten Quellen für die Erscheinungen in Böhmen. Hier enthalten: „Josephi Steplingii meditatio de causa thermarum Teplicensium factae 1. Novembris anno 1755."

v. Hoff, Karl Ernst Adolf: Geschichte der natürlichen Veränderungen der Erdoberfläche. Gotha 1824. II. Teil.
Es sind hier noch verschiedene wichtige Einzelheiten aufgenommen.

Schweigger, Journal für Physik und Chemie. 53. Bd. Jhrg. 1828.
Nachrichten über Vorfälle in der Rheingegend.

Kastner: Archiv für die Naturlehre. I. Bd. Nürnberg 1824.
Nachrichten aus Böhmen.

Revue encyclopédisque. Bd. 26, Paris 1825.
Brauchbare Quelle für Savoyen.

Die nachfolgenden Schriften haben nicht als Quellen zu gelten; diese führen wir nur aus dem Grunde an, weil deren Verfasser die Lissaboner Katastrophe zum Gegenstand besonderer Erörterung gemacht haben:

Kries: Von den Ursachen der Erdbeben, Leipzig 1827.
Hoffmann: Geschichte der Geognosie, Berlin 1838.
Kant Immanuel: Schriften zur physischen Geographie. Leipzig 1839. IV. Teil.

Boll E. Geognosie der deutschen Ostseeländer, Neubrandenburg 1846.
Naumann C. Fr. Lehrbuch der Geognosie, I. Bd. Leipzig 1850.
Boll E. Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Meklenburg. Neubrandenburg 1851.

Es erübrigte schliesslich noch, um den Stoff, wie er gesammelt ward, in seinem ganzen Umfange vorzuführen, jener Schriften und namentlich der verschiedenen Zeitungen zu gedenken, die nur ganz gelegentlich einen mit dem Lissaboner Leben verknüpften Vorfall verzeichnet haben, allein auf diese wird ohnehin in der Durchführung die Sprache kommen müssen.

Nach diesen einleitenden Bemerkungen gehen wir zur eigentlichen Abhandlung über, für deren Durchführung eine Scheidung in einen historischen und kritischen Teil gewählt worden ist. Bei der Betrachtung des Stoffes vom historischen Gesichtspunkte aus erweist sich vor allem die Notwendigkeit, dem Affektionsgebiete als Ganzem einige Worte zu widmen, um so, wenn auch in grossen Umrissen, das Objekt zu fixieren. Am 1. Nov. 1755 ereignete sich ein Erdbeben von ungewöhnlicher Intensität, das, mit seinem Sitze bei Lissabon, den ganzen westeuropäischen Flügel, einen grossen Teil des nord-westlichen Afrika und selbst das ferne Gestade der neuen Welt durch seine Folgen in Mitleidenschaft zog. Wie bei allen Erdbeben, deren erste Entladung in unmittelbarer Nähe grösserer Wasserbecken erfolgt, haben wir auch bei diesem unsere Beobachtungen vornehmlich in doppelter Richtung zu machen, nämlich mit Rücksicht auf die Erderschütterung an sich und den dadurch bedingten Störungen des Festlandes, ferner hinsichtlich der Wasserbewegung d. h. der Erscheinung der sogenannten Erdbebenflutwellen. Will man durch approximative äusserste Grenzlinien das Schüttergebiet in seinem Umfange bezeichnen, so könnte dies durch folgende Ortsangaben erzielt werden: Kap Verden — Algerien — Ostalpen — Bottnischer Meerbusen — Schottland — Kanadische Seen — Kl. Antillen — Kap Verden. Nun dürfen wir keineswegs annehmen, — damit wird allerdings einer späteren Ausführung vorgegriffen — dass bezeichnetes Gebiet der Schauplatz eines Erdbebens mit zentralem Charakter wäre, wo das Epizentrum nur eine stark exzentrische Lage besässe, sondern wir werden uns mit mehreren Einzelschütterbezirken zu befassen

haben, wofür die Begründung einer Auseinandersetzung im zweiten Teile der Abhandlung überlassen bleibt. Demgemäss gestaltet sich die Teilung des gesamten Gebietes, wie folgt:

I. Zentrales südwesteuropäisch — nordwestafrikanisches Gebiet mit einer inneren und äusseren Zone.
II. Südfranzösisches und alpines Gebiet nebst nördlichem und südlichem Vorlande.
III. Nordwesteuropäischer Bezirk. [Kanal, Nordsee- und Ostseebecken mit angrenzenden Ländern].
IV. Schütterbezirk des West-Atlantik. [nördlicher Teil].

Historischer Teil.

Vorerscheinungen.

Es ist für den denkenden Menschen kein Vorfall so geringfügig, dass er sich nicht mit dessen Kausalität befasste; freilich schliesst er in einem solchen Bestreben bisweilen über das Ziel hinaus, und das umsomehr, je grössere Bedeutung ein Ereignis für sich beanspruchen kann. So verwundert es denn nicht, wenn nach der schrecklichen Lissaboner Katastrophe ein eifriges Bemühen zu Tage trat, vorausgegangene Erscheinungen irgendwelcher Art, insbesonders meteorologische Phänomene, in einen ursächlichen Zusammenhang zu bringen. So ist wohl Seyfart zu weit gegangen, wenn er das Junibeben 1755 [1] in Persien an den Anfang der ganzen weiteren westeuropäischen Erdbewegung setzt; die Erschütterung Roms am 2. Sept.[2], die starken Vulkanausbrüche auf Island[3] am 11. Sept. mit einer gleichzeitigen Beunruhigung Grönlands[4] bieten ihm die gewünschte Fortsetzung der seismischen Störungen, die dann mit dem 1. Nov. ihre höchste Entfaltung erfuhren. Die Erdbebenerscheinung ist

[1] Seyfart, Allg. Geschichte der Erdb. p. 139.
[2] „ „ p. 140.
[3] „ „ p. 141.
[4] Coll. Acad. p. 633.

denn doch eine zu allgemeine, vergeht ja bekanntlich kein Tag ohne mehr oder minder heftige Erschütterung, als dass so willkürlich ein bestimmtes Beben an den Anfang der Bewegung gestellt werden könnte. Dagegen müssen jene ungewöhnlichen Vorkommnisse Berücksichtigung finden, die dem verhängnisvollen 1. November unmittelbar vorhergingen, indem für sie hinsichtlich ihrer Abhängigkeit von dem Erdbeben selbst auf Grund moderner Forschungen eine Begründung beigebracht werden kann. Wenn wir aber die Vorerscheinungen trotzdem mit dem meteorologischen Phänomen eines „Blutregens" beginnen lassen, das sich Mitte Oktober in der Schweiz und in Frankreich ereignet, so geschieht das, weil mehrere Gelehrte der späteren Zeit, vor allem Kant[1] als ein Anhänger der vulkanistischen Theorie, genannten Vorfall als willkommenes Material entsprechend verwerteten.

Zu Locarno[2] in der Schweiz verdunkelte sich nämlich am Morgen des 14. Okt. 1755 nach heftigem, warmem Winde die Luft, indem ungewohnte Dämpfe aufstiegen; nach der Kondensierung während des Tages zu einem rötlichen Nebel lössten sich dieselben abends in eine Art „Blutregen" auf, einen beträchtlichen Niederschlag bildend, der sich bei näherer Untersuchung als rötliche, erdige Materie herausstellte.[3] Ringsum auf den Bergen waren die Schneemassen blutrot gefärbt; auch von Piemont und Frankreich[4] ist eine ähnliche Nachricht zu verzeichnen. Daran reihte sich ein lang anhaltender, heftiger Regen, wie er noch selten beobachtet wurde, so dass die Südschweiz und namentlich Oberitalien infolge der Ueberschwemmungen — der Lago Maggiore stieg um zehn Fuss[4] — schwer zu leiden hatten. Die

[1]) Kant, Geschichte u. Naturbeschr. p. 233.
[2]) Seyfart, Allg. Geschichte d. Erdb. p. 253.
Coll. Acad. p. 629.
J. H. R. p. ³/₄; p. 92.
[3]) Bertrand, Memoires Hist. et Phys. . . . p. 147.
[4]) Coll. Acad. p. 629.

rötlichen Nebel, die sich am letzten Oktober lagerten, sowie die durch den massenhaften Regen verursachte Anschwellung des Guadiana, Minho und Douro[1]) gelten für Hoffmann[2]) als bedenkliche Vorzeichen. Einem Berichte des Fernando Lopez[3]) zufolge, der, frei von jeglichem Vorurteil, zu Madrid die kritische Zeit miterlebte, zeigte sich dort am 31. Okt. kurz nach Sonnenuntergang gegen Süden ein halbkreisförmiges Gebilde aus Wolkenteilchen, die wie die Speichen eines Rades in schöner, gleichmässiger Entfernung sich in einem Punkte vereinigten. Infolge der ungünstigen Stellung musste Lopez auf eine längere Beobachtung der Erscheinung verzichten, die er für einen jener Meteore hielt, wie ihn die Lateiner mit Areae oder Coronae bezeichneten. Zu Sevilla[4]) gewahrte man öfters am westlichen Horizont eine feurige Wolke, was jedesmal gegen eine halbe Stunde währte. Zu Lillo[5]) wie zu Daimiel[6]) in Spanien empfand man einen üblen, schwefeligen Geruch; zu Olias[7]) wurde durch eine solche Ausdünstung das Tageslicht verdunkelt.

Neben diesen atmosphärischen Unregelmässigkeiten wird das Kapitel der Vorerscheinungen noch durch auffällige terrestrische Begebenheiten bereichert. Mehreren verbürgten Quellen zufolge war acht Tage vor dem Erdbeben zu Cadix[8]) die Erde von noch nie gesehenen Insekten bedeckt, die erst mit auftretenden Erdbeben verschwanden; eine Beschreibung dieser Tierchen, welche Kant kurzweg mit Gewürm charakterisiert, bleibt einem späteren Teile vorbehalten. Ferner

---

[1]) Mercure de France 1755 T. I. p. 244.
Supplement sur le désastre p. 12/13.
[2]) Hoffmann, p. 364.
[3]) Journal Etranger. April 1756. p. 140.
[4]) Coll. acad. p. 629.
[5]) „ „ p. 628.
[6]) „ „ p. 633. v. Hoff. IV. p. 436.
[7]) „ „ p. 628.
[8]) Ulloa, Schwed. Abhandlungen, p. 135.
Beschreibung des Erdbebens etc., p. 47.
Seyfart, Allg. Gesch. p. 176; Kant. p. 235.

wird überliefert, dass zu Herez[1]) die Haustiere zitterten, das Rindvieh die Köpfe in die Höhe hielt, und die Schweine sich ängstlich aneinander drückten. Aus manchen Brunnen zu[2]) Lebrija[3]) kamen Reptilien gekrochen, und in Carmona[4]) irrten Ratten in planloser Unruhe umher. Die vielen Schwindelanfälle bei Menschen, Herzbeklemmung, Reissen im ganzen Körper u. a., wie es zu Cadix und Gibraltar[5]) vorgefallen, wurden der Einwirkung des nahenden Erdbebens zugeschrieben. Schliesslich verdient noch erwähnt zu werden, dass zu Carmona[6]) und Madrid[7]) ein Versinken bezw. eine Trübung des Brunnenwassers konstatiert wurde. Auch zu Colares[8]) sollen mehrere Quellen vertrocknet sein, andere hingegen mehr Wasser ausgeworfen haben. Der Mitteilung, wonach in der Nacht zum 1. November zu Olias[8]) und Colares[9]) ein leichter Stoss verspürt worden wäre, ist, weil zu wenig verbürgt, keine Bedeutung beizumessen; wobei freilich nicht ausgeschlossen erscheint, dass Stösse leichtester Art sich wirklich fühlbar gemacht haben.

Erscheinungen am 1. November.

Erst der Allerheiligen-Tag 1755 darf an den Anfang jener bis dorthin noch ungekannt gewaltigen Erdbewegung gesetzt werden. Mit aller Wucht machten am Vormittage des 1. November drei Erdstösse den Anfang zu einer mehr als viermonatlichen Erdbebenperiode, dabei ein ausserordentlich grosses Areal in Mitleidenschaft ziehend. Nun sei an dieser Stelle gleich darauf hingewiesen, dass es nicht

---

1) Coll. Acad. p. 633; v. Hoff. IV. p. 436.
2) Coll. Acad. p. 629;
3) „ „ p. 629;
4) Schwedische Abhandl. p. 134; Kries, p. 38; Hoffmann, p. 382.
5) Coll. Acad. p. 629;
6) „ „ p. 629.
7) „ „ p. 628; v. Hoff., p. 426/27.
8) „ „ p. 628;
9) „ „ T. VI. p. 628.

Zweck dieser Arbeit ist, den Affektionsbezirk der gesammten Periode in den Bereich der Erörterung zu ziehen, sondern hier möge lediglich die Beantwortung der Frage Erledigung finden:

Wie und wo äusserten sich die Wirkungen der Erdbebenstösse am 1. Nov., durch welche die Hauptstadt Portugals nach mehr als zweihundertjähriger Pause wieder eine so entsetzliche Katastrophe erleben musste? Es erscheint diese Beschränkung schon aus dem einen Grunde angezeigt, weil bei Berücksichtigung aller späteren Erscheinungen die Uebersicht leiden könnte, abgesehen davon, dass unser Bestreben zunächst dahin geht, genau festzulegen, welch entsetzliche Kraft jenen wenigen Erdstössen am 1. Nov. innegewohnt hat. Bei dem zweiten, dem kritischen Teile dieser Abhandlung ist es allerdings unvermeidlich, auch das Beben in seiner Gesamterscheinung ins Auge zu fassen.

I. Zentrales südwesteuropäisch-nordwestafrikanisches Gebiet.

Wer sich mit dem Lissaboner Erdbeben litterarisch befasste, und deren waren nicht wenige, wendete natürlich der unglücklichen Hauptstadt besondere Aufmerksamkeit zu, nicht etwa deswegen nur, weil sie als Ort intensivster Erschütterung das Unglück am bittersten zu kosten hatte, als weil sich eben für genannte Stadt, den Konzentrationspunkt des damaligen Handels, ein ganz besonderes Interesse aller Handelsvölker und allgemeinste Teilnahme bekundete. In Anbetracht dessen würden wir aber auch gegen die Vollständigkeit zu verstossen glauben, wollten wir nur den Ruinen Lissabons, nicht auch dem Glanze und der Machtstellung dieses abendländischen Tyrus ein Kapitel widmen. Denn zweifellos würde über dieses Naturereignis nicht soviel Aufhebens gemacht worden sein, wie es ja thatsächlich der Fall war, wäre nicht die Handelsstadt Lissabon in den Mittelpunkt der Erscheinungen gerückt. Und so hat Lissabon durch seine Weltstellung, wir

möchte beinahe sagen, begrüssenswerte Propaganda für die Erdbebenforschung gemacht.

„Qui non ha visto Lisboa — non ha visto cosa boa!" so lautete ein altes portugiesisches Sprichwort. Man braucht nur auf das Zeitalter der Entdeckungen hinzuweisen, und man wird begreiflich finden, dass sich Lissabon zum Sammelplatz ausgesprochenen Reichtums erheben musste, aber auch im Gefolge damit eine Stätte ausgedehnten Luxus' wurde. Allein die Bewohner erwiesen sich ihrer Stellung als Machthaber über die reichen Einnahmequellen im Auslande, so besonders in Brasilien und Indien, nicht würdig. Ueppigkeit und Gleichgiltigkeit reichten sich die Hand; die Verwaltung der Stadt lag in schlechten Händen, dabei machte sich eine Herrschaft des Klerus geltend, die einem frischen Weiterblühen hindernd entgegen trat. Unzählige Millionen wanderten in Kirchen und Klöster, worin sich der unfähige König Johann V. ganz besonders hervorthat. Krüger[1]) betont mit Rücksicht darauf, Lissabon hätte noch im 18. Jahrhundert eine führende Stellung einnehmen, ein allmächtiges Reich beherrschen können. Doch, „ein Geist, der seine Kraft nicht frei ausdehnen und gebrauchen darf, wird nie wichtige Entdeckungen machen, in einem Lande, wo der Klerus in der Finsternis herrscht, und die Blinden leitet, wie er will, wo ein grosser Verstand und Zauberei einerlei ist." Der äussere Glanz Lissabons bestand ja noch, aber die glücklichen Besitzer von Lissaboner Reichtum, Pracht und Handelsvorteilen, das waren Fremde, voran die Engländer.[2]) Mit diesem

[1]) J. G. Krüger, Gedanken von den Ursachen etc. p. 56.

[2]) Von Schriften, welche sich mit der politischen, kommerciellen und kirchlichen Stellung Lissabons eingehender befassen, verdienen Erwähnung:

a) Relation Historique du trembl. . . . A la Haye 1756. Discours Politique sur les avantages que le Portugal paurrait retirer de son Malheur p. 1—181.

b) Supplement aux Reflexions sur le desastre de L. Beigefügte Bemerkungen p. V—VI; Lehnt sich übrigens an Rel. Hist. an.

Lissabon haben wir noch am Morgen des 1. November zu rechnen.

Blosse Erderschütterung.

Reinster, heiterer Himmel lachte noch am Vormittage des Festes Allerheiligen über der ahnungslosen Stadt, vom Schicksal einem grässlichen Verderben geweiht. Die Situation charakterisiert wohl ein Ausspruch des Königs Josef I. Emanuel, der zur verhängnisvollen Zeit glücklicherweise auf seinem Lustschlosse zu Belem weilte, zur Genüge der angesichts der Ruinen der stolzen Handelsstadt in einem Briefe[1]) klagt: „Ich habe keine Hauptstadt, keine Schätze, keine Unterthanen mehr.“ Und wenn Berichte an ausländische Höfe oder Handelsbureaux mit Bemerkungen wie: Des ruines de Lisbonne, Della terra, dove Lissabona fu,[2]) u. ähnl. einleiten, so ist von einer Uebertreibung wahrlich nicht die Rede. — Ueber den genauen Zeitpunkt des Eintritts der ersten Erschütterung gehen die einzelnen Berichte, wenn auch nicht wesentlich, auseinander; die grösste Wahrscheinlichkeit hat die Zeit von $9^h\ 35' - 9^h\ 45'$ für sich. Weit schlimmer verhält es sich jedoch mit den Nachrichten über die unmittelbaren Folgeerscheinungen, seien dies weitere Stösse, Wasserflut, Brand, Anzahl der zerstörten Gebäude, Verlust an Menschenleben u. dgl., indem sich hierin eine so geringe Uebereinstimmung bekundet, dass nur mit gewagten Kombinationen ein Gesamtbild zusammengestellt werden könnte. Ich glaube, darüber weggehen zu können, indem ich unten auf die einzelnen Detailberichte verweise. Als feste Thatsachen lassen sich lediglich folgende registrieren:

c) J. G. Krüger, Gedanken etc., Halle u. Helmstädt 1756. Moralische Betrachtungen p. . . 54—80.

d) J. H. R. Kurzverfasste Beschreibung der vortrefflichen . . . Hauptstadt Lissabon . . . Frankfurt und Leipzig 1756 p. 1—19.

[1]) Beschreibung d. Erdb. . . Danzig 1756; p. 26.

[2]) Mercur de France. 1755. T. I. p. 244. J. H. R. p. 15.

„Das Erdbeben vollführte in drei Ansätzen, wovon der zweite am stärksten, sein grässliches Zerstörungswerk, ein Chaos von verwüstetem Mauerwerk schaffend; eine mächtige Wasserflut, die in etwa einer Stunde darauf sich über den Trümmerhaufen wälzte, erhöhte noch das allgemeine Unglück, das dann mit dem Ausbruche eines ungeheuren Brandes seinen Höhepunkt erreichte."

Man muss sich wirklich wundern, dass sich nicht auch die Angaben über begleitende Nebenumstände decken, wo bezügliche Mitteilungen doch von Lissabonern selbst oder von dort ansässigen, vertrauenswürdigen Personen fast unmittelbar nach der Katastrophe abgefasst wurden. Man würde ja begreiflich finden, wenn die Berichterstatter unter dem Eindrucke der furchtbaren Naturerscheinung in ihren Aussagen nicht so ganz bei der Sache blieben, allein es berührt sonderbar, wenn z. B. der eine von absoluter Windstille vor dem Beben spricht,[1]) der andere den Tejofluss durch einen schrecklichen Wirbelsturm bis auf den Grund aufwühlen lässt.[2]) Man ist wahrlich geneigt, die Berichterstatter, die doch nach den früheren Ausführungen bei der Quellenkritik Anspruch auf Glaubwürdigkeit machen dürfen, der Oberflächlichkeit wenn nicht des Leichtsinns zu zeihen, wenn man die Angaben über Eintritt und Dauer der drei Erdstösse vergleichend nebeneinander stellt: So tritt nach dem Journal étranger[3]) das Beben um 9 Uhr 45 Min. mit einem ganz schwachen Stoss ein, weniger durch die Erschütterung als durch das gleichzeitige dumpfe Rollen unter dem Boden wahrnehmbar; das hielt etwa 2 Minuten an; nach einer eben-

[1]) Suppl. aux Refl. sur le desastre . . . p. 4.
J. G. Krüger, Gedanken . . . p. 85.
[2]) Beschreibung . . . Danzig p. 16.
J. H. R. p. 10.
[3]) Journal étranger . . p. 235.

so langen Pause ward die Erde auf 10 Minuten einer entsetzlichen Erschütterung ausgesetzt, der sich wieder nach 2 Minuten ein grässlicher Stoss anreihte. Die vom Jour. Etr. abhängige Quelle „Supplement aux Reflex. sur le desastre“ . . .[1]) hält sich im grossen und ganzen in dessen Rahmen, nur beschränkt sie die Dauer des ersten Bebens auf 1 Minute mit darauffolgender Unterbrechung von 30—40 Sekunden. Ganz im Gegensatz dazu steht das Journal Oeconomique[2]) und, darauf offenbar fussend, Krüger,[3]) die das Erdbeben gleich mit einer überaus heftigen Bewegung, von 9 Uhr 35 Min. — 9 Uhr 47 Min. dauernd, eintreten lassen; der zweite Stoss erfolgte dann kurz nach 10 Uhr, der dritte erst 11½ Uhr. Wolfall berichtet den Philosophical Transactions,[4]) dass das Beben um 9 Uhr 40 Min. mit einem ausserordentlich kräftigen Stoss eröffnet wurde, von nur 6 Sekunden Dauer, worauf die ganze Stadt in Trümmer sank. Die Relation historique[5]) überliefert, dass die Katastrophe um 9 Uhr 20 Min. mit einem entsetzlichen Stosse und unter fürchterlichem Geräusche ihren Anfang nahm; einen Moment später, und die ganze Stadt bildete einen Trümmerhaufen. Der Verfasser der Beschreibung . . . . Danzig 1756[6]) verlegt den Beginn auf 10 Uhr und lässt die Erschütterung in 10 Minuten beendet sein; ähnlich der Bericht von J. H R.[7]). Ja der Bericht in Neumayrs Erdgeschichte[8]) weiss nur von 2 Stössen, wovon der zweite erst nachmittags 3 Uhr eingetreten wäre.

Denselben Widersprüchen begegnen wir, sobald wir die Mitteilungen über den ausgebrochenen grossen Brand

---

[1]) Suppl. desastre . . p. 5.
[2]) Journal Oeconomique. Okt. 1755.
[3]) Krüger, Ged. Halle 1756 p. 85 ff.
[4]) Phil. Trans. Vol. 49 p. 403/404.
[5]) Rel. Hist. 1756 p. 183.
[6]) Beschreibung.-Danzig 1756 p. 16.
[7]) J. H. R. p. 11|12.
[8]) Neumayr, Erdgesch. I. p. 271.

einem Vergleiche unterziehen. Davon soll noch weniger die Rede sein, dass die Quellen betreff der Entstehungsursache divergieren, indem nämlich die einen das Feuer auf die brennenden Herde, andere auf böswillige Brandlegung durch entsprungene Verbrecher zurückführen; doch die Angaben über die Entstehungszeit weichen von einander in unglaublicher Weise ab: So wird z. B. in Supplement aux Refl. . . .[1]) bemerkt, es hätten sich die bestürzten Bewohner wohl mit dem Löschen des Brandes befasst, wenn sie nicht durch die plötzlich daherbrausende Wasserflut noch ganz ausser Fassung gebracht worden wären; demnach ist der Ausbruch des Feuers in die Zeit unmittelbar nach den Stössen zu verlegen; das geschieht indessen vom Jour. Oecon.[2]) auf 1 Uhr mittags; nach Krüger[3]) entstand aber das Feuer erst um 4 Uhr nachmittags, nach dem Briefe in Neumayrs Erdg.[4]) gar erst nachts 11 Uhr.

Wollten wir unsere vergleichenden Betrachtungen noch auf weitere Einzelheiten ausdehnen, ein gleich verworrenes Bild würde sich uns bieten. Wenn die Nachrichten über ruinierte Schiffe differieren, so lässt sich das wohl damit entschuldigen, dass sich der einzelne Beobachter doch in Anbetracht der massenhaften einheimischen und fremden Schiffe nur schwer einen Ueberblick verschaffen konnte. Das Gleiche gilt hinsichtlich der Angaben über zerstörte Häuser und die Zahl der ums Leben gekommenen Menschen. Es war das schon deswegen eine äusserst schwierige Sache, weil sich die Lissaboner ja gar nicht bewusst waren, wie gross ihre Stadt war, wie viele Menschen diese ernährte. Man fand sich in angeborenem Machtdünkel wohl, stets mit hohen Zahlen umeinander zu werfen. Nur so erklärt sich's, dass die Zahl der zerstörten Gebäude zwischen 3500—25000

---

[1]) Suppl. aux Refl. . . . p. 6.
[2]) Jour. Oeconom. . . . p. 188–91.
[3]) Krüger . . . p. 90, 106, 152.
[4]) Neumayr, Erdg. I. p. 271.

schwankt, und die Totenliste zwischen 25—150 Tausend Menschen variiert. Und amtlicherseits konnte man auch keinen genügenden Aufschluss erwarten, dazu war die Misswirtschaft zu gross. Es würde zu weit führen, auf diese Verhältnisse einzugehen; ich verweise hiefür auf die treffliche Abhandlung in „Relation historique du tremblement de terre, survenu à Lisbonne 1. Nov. 1755; A la Haye 1756. p. 189–216."

Sollen wir uns auf Grund der Durchsicht sämtlicher Berichte für das Wahrscheinliche in den einzelnen Fällen entscheiden, so müssen wir an Folgendem festhalten:

„Nach einem herrlichen Novembermorgen wehte über die Gegend Lissabons ein heftiger Wind, dem aber keineswegs die auftretende Beunruhigung des Wassers zugeschrieben werden darf. Ungefähr um 9^h 40′ setzte das Erdbeben mit einem ziemlich schwachen Stosse ein, immerhin aber stark genug, die ganze Bevölkerung in Aufregung zu versetzen; ihm folgten zwei sehr starke Erschütterungen in ziemlich geringen Zeiträumen, so dass das Beben selbst in kaum mehr als einer halben Stunde abgeschlossen war. Wasserflut und Brand sind zeitlich kaum auseinander zu halten, doch schliessen sie sich rasch an die Erderschütterungen an. Die Zahl der gänzlich zerstörten Häuser, die zumeist auf die niederen Stadtviertel, so besonders auf die

---

Abhandlungen, welche die Zerstörung Lissabons eingehender behandeln:

Philosophical Transactions Vol. 49. p. 402—413;
Bericht von Wolfall.

Journal Oeconomique. Okt. 1755. p 188—191.
Bericht des Korresp. des J. Oe. Abbé de Garnier.

Supplement aux Reflexions sur le desastre de Lisbonne; p. 4—9.

Journal Etranger, Janv. 1756; à Paris 1756. Lettre du Corresp. Espagnol . . . . p 209—211.

„Ville des Maures", fallen, beläuft sich auf etwa 4000, die der umgekommenen Menschen auf 30000. Schiffe sind verhältnismässig wenige verloren gegangen."

Diese meist betroffene Unglücksstätte verlassen wir hiemit und halten in den nächstliegenden Provinzen Portugals und Spaniens Umschau nach den Wirkungen der Erdstösse, vorläufig, wie schon früher betont, uns nur mit den Folgen der blossen Erschütterung befassend. Besonders hart wurde der südliche Teil Estremaduras mitgenommen,[1]) Algarve zum grössten Teil, Andalusien, ferner Nordwestafrika. Ja, einem Berichte der Phil. Trans.[2]) zufolge wären die Erschütterungen in den Gebirgen weit heftiger gewesen als

[1]) Phil. Trans. Vol. 49; p. 410;
[2]) Phil. Trans. Vol. 51. p. 622.
Hierbei ist hingewiesen auf: History and Philosophy of Earthquakes; (anonym) p. 317; war nicht erhältlich.

Journal Etranger, Dez. 1755; Paris 1755.
Lettre du Corresp. du Jour. Etr. à Lisbonne, écrite à M. d. Courcelle . . . p. 235—238.

Relation historique du tremblement de terre survenu à Lisbonne; p. 181—216.

J. H. R. Kurzgefasste Beschreibung des Erdbebens zu Lissabon; p. 10—34.

J. A. E. M. Angestellte Betrachtungen . . . p. 28—31.

Seyfart, Allg. Geschichte der Erdbeben; Frankfurt und Leipzig 1756; p. 145—170.

Beschreibung des Erdbebens, welches Lissabon . . . . Danzig 1756; I. Stück; p. 15.—24.

Degli orrendi tremuoti, ne' mesi nov. et dic. 1755. Venezia 1756. p. 9—23.

Krüger, Gedanken v. d. Ursachen etc. Halle 1756.
Kurze Nachricht von dem Erdbeben zu L. p. 39—80.

J. H. R. obengenannter Schrift beigebunden:
a) Eine französische Nachricht aus Paris p. 10—13.
b) Schreiben des französ. Gesandten am portug. Hofe de Baschi d'Aubigné; p. 14.
c) Brief des Königs v. Portugal an d. Königin v. Spanien; p. 16.
d) Privatbrief aus Madrid am 10. Nov.; p. 16.
e) Nachricht eines Hamburger Handelshauses zu Lissabon nach Hamburg; p. 20—23.

in der Stadt selbst, was keineswegs ausgeschlossen erscheint, doch in Anbetracht der schwachen Beweise nicht aufrecht erhalten werden kann. Mehrere Quellen decken sich aber in der Angabe, dass die Gebirge von Arabida, Estrella, Cintra, Marwan und Junio eine heftige Erschütterung verspürten.[1]) Die Städte dortiger Gegend haben natürlich mehr oder weniger Schaden genommen.[2]) So besonders Villa Nova de Portimão,[3]) Taveira,[4]) Castromarino,[5]) Lagos,[6]) Beja,[7]) Elvas,[8]) Portalegre,[9])

[1]) J. H. R. II. St. p. 16; und J. A. E. M. p. 24/25. Hoffmann p. 435; Suppl. sur Refl. p. 13;
[2]) Degli orrendi Tremuoti . . . p. 23/24 und obengenannte;
[3]) Seyfart p. 171;
[4]) Suppl. aux. Refl. . . p. 13;
[5]) Suppl. aux Refl. . . . . p. 11; und Seyfart p. 171;
[6]) Seyfart p. 171;
[7]) Supp. aux Refl. p. 13; Seyfart . . p. 172;
[8]) Suppl. aux Refl. p. 13; Seyfart . . p. 172;
[9]) Seyfart . . p. 172;

f) Eine englische Nachricht; p. 28—31.
g) Nachricht aus Lissabon nach Hamburg; p. 23-36.
h) Holländische Nachricht an die kgl. Familie; p. 31.

Schriften moralisierender Art:

Krüger; obengenannte Schrift:

a) Moralische Betrachtung über das Erdbeben zu Lissabon; p. 39—80;
b) Betrachtung über den Anblick der Verunglückten und Erschlagenen; p. 131—148.

Krüger: c) Ueber die Unbegreiflichkeit Gottes; p. 148—187;
d) Ueber den Nutzen, welchen das Erdbeben der Wissenschaft bringt;
e) Ueber die an den Verunglückten bewiesene Barmherzigkeit.

J. H. R. obenbez. Schrift:

a) Nachricht vom liebreichen Beistande, womit man Lissabon . . . p. 35—39;
b) Geistliche Betrachtung; p. 53—80;
c) J. D. Denso, Sendschreiben vom Erdbeben; Rostock und Wismar 1756; p. 1—44;
d) Zwei Predigten, anlässlich des Erdbebens gehalten v. G. Hemessen; p. 1—48.

Cascaes,[1] Cintra, Santarem,[2] Coimbra,[3] Castello Branco,[4] Lamego,[5] Oporto,[6] Viana,[6] Braga,[7] Guimarães,[8] Villareal,[9] Braganza,[10] Pinkel,[11] Setubal.

Von Colares,[12] einem westlich von Lissabon, doch nicht ganz am Meere gelegenen Städtchen wissen gleichzeitige Beobachter zu berichten, dass die Stösse ganz deutlich als von Lissabon herrührend verspürt wurden, ohne dass zuvor irgend welche Kunde von dem schweren Unglücke angelangt wäre. Ueber die Stadt Oporto,[13] an der Mündung des Douro, steht uns ein Spezialbericht zur Verfügung, der allerdings mit einer Angabe Hoffmanns[14] kontrastiert.

---

[1]) Suppl. aux Refl. p. 10; Mercur de France 1755.I . p. 244 Seyfart p. 170; Coll. acad. p. 629.
[2]) Suppl. aux Refl. p. 11; und Seyfart . . p. 170.
[3]) J. H. R. p. 42; und Seyfart . . p. 172; Suppl. 11;
[4]) Seyfart p. 172;
[5]) Suppl. aux Refl. p. 11; Seyf. p. 172;
[6]) Degli orr. Trem. p. 23; Seyfart p. 172;
[7]) Seyf. p. 172;
[8]) Seyf. p. 172;
[9]) Suppl. aux Refl. p. 11;
[10]) Suppl. aux Refl. p. 11; Seyf. 172.
[11]) Seyf. p. 172.
[12]) Phil. Trans 49 p. 414; Hoffmann p. 319.
[13]) Phil. Trans. Vol. 49. p. 418—423; J. H. R. . . p. 41; Suppl. aux Refl. . . p. 11; Seyfart p. 172.
[14]) Hoffmann, Geschichte der Geognosie . . . p. 427;

Originalschreiben eines Vornehmen vom Adel am 18. Nov. 1755 an R. P. Vicarium Ord. Min. S. Francisci in Augsburg; Maxim. Pingitzer.

Extract eines Schreibens von einem P. Carmeliter aus Lissabon an seine Obrigkeit; 18. Nov. 1755. München, Joh. Jak. Vötter 1756.

Zufällige Gedanken über den unglücklichen Untergang Lissabons, von J. B. R. München, bei Joh. Jak. Vötter.

Ferner: Neumayr, I p. 271—73; Seyfart, p. 145.

Demgemäss empfand man dort vor 10 Uhr morgens ein fürchterliches Erdbeben, dessen Dauer auf 5—8 Minuten angegeben wird. Die Bevölkerung war höchst bestürzt, Häuser und Kirchen entleerten sich; doch stürzten nur einige Piedestale in letzteren zusammen. Weit schlimmer scheint die am jenseitigen Ufer gelegene Stadt Villa Nova de Gaya[1]) weggekommen zu sein, während die Meldungen aus der nordöstlich davon gelegenen Stadt Braga[2]) etwas günstiger lauten. Südlich von der Hauptstadt machten sich die Folgen der Erschütterung in schrecklicher Weise zu Setubal oder St. Yves[3]) an der weit einschneidenden Mündungsbucht des Sado geltend. Die etwa 2 Minuten anhaltende Erschütterung soll $^2/_8$ der Stadt in einen Trümmerhaufen verwandelt haben, ihr auch der festgebaute Hafen zum Opfer gefallen sein; abends machte dann noch ein grosser Brand das Unglück voll. Die bezüglichen Berichte gehen zumeist auf ein Schreiben des holländischen Schiffskapitäns Pynappel[4]) zurück. Nach San Lucar[5]) an der Mündung des Quadalquivir, und dem Hafenorte[6]) Conil, wo mehrere Häuser zusammenstürzten, war es besonders die wichtige Handelsstadt Cadix,[7]) die den Verheerungen des Erdbebens ausgesetzt war. Dem Berichte Ulloas zufolge wurde die Erscheinung um 9^h 53' durch leises Erzittern des Bodens eingeleitet, um gleich darauf für $1^1/_2$ Minuten ganz erschreck-

[1]) Phil. Trans. Vol. 49; p. 421;
[2]) Degli orrendi Trem. . . p. 25/26; Seyfart . . . p. 173; Suppl. aux Refl. p. 11; J. H. R. . . p. 42.
[3]) Seyfart . . p. 170; Phil. Trans. . . Vol. 49. p. 407; Coll. acad. . . p. 629; J. H. R. . . p. 42; p. 15; Degli orrendi Trem . . p. 24/25; Hoffmann . . p. 427;
[4]) Seyfart p. 170;
[5]) J. H. R. . . p. 40;
[6]) Seyfart . . p. 174;
[7]) Phil. Trans. Vol. 49. p. 424—428; Ulloa p. 427–428; Schwed. Abh. . . . . p. 130—136; Mercur de France 1755 p. 242/43 und daraus Suppl. aux. Refl. . . p. 15; Journal Etr. . . p. 210. Seyfart . . p. 175; Hoffmann . . p. 432;

liche Dimensionen anzunehmen, so dass man jeden Augenblick den Einsturz der Häuser befürchtete; in der Domkirche fielen die grossen Leuchter vom Altare. Nach den Angaben in Suppl. aux Reflexions .. wäre das Beben um 10 Uhr eingetreten, um erst nach 6—7 Minuten wieder nachzulassen. Betreff des lediglich durch den Erdstoss verursachten Schadens decken sich im allgemeinen die Berichte. Gleiches Schicksal widerfuhr Xerez,[1]) wo das Beben, um 10^h 10′ beginnend, etwa zwei Minuten gedauert haben soll. Zu St. Roque[2]) rissen die Gewölbe der Kirchen auseinander, ferner kamen zu Algeziras[3]) und Estepona[4]) Beschädigungen an Mauerwerk vor. Zu Gibraltar[5]) riefen heftige Erschütterungen allenthalben grossen Schrecken hervor, doch ging es hier wie in Malaga[6]) gnädig ab.

Unvergleichlich härteres Los traf verschiedene Städte des Binnenlandes, so namentlich Sevilla;[7]) Kirchen und sonstige Gebäude waren 10 Minuten lang in beständiger Bewegung; der Turm der Patroziniumskirche erlitt starke Beschädigungen; in einer anderen Kirche stürzte das Deckengewölbe ein, zu St. Lorenz fiel eine Glocke auf den Chor, der berühmte Turm von Giralda soll geborsten, überhaupt kaum ein Gebäude ohne Risse und Sprünge geblieben sein, so dass die Häuser massenweise geräumt werden mussten. Der Turm der Jesuitenkirche St. François und der Kathedrale schwankten während des Bebens wie ein vom Winde bewegtes Schilfrohr. Unter

---

[1]) Phil. Trans. Vol. 49. p. 425/28; Hoffmann . . . p. 435;

[2]) Seyfart . . . p. 179.

[3]) Seyfart . . p. 179;

[4]) Seyfart . . . p. 180; ganz dasselbe: Degli orr. Trem. p. 29;

[5]) Degli orr. Tremuoti . . . p. 29;
Seyfart . . . p. 178; J. H. R. . . p. 43, 45; Coll. acad. T. 6. p. 631; Hoffmann . . . p. 432;

[6]) Seyfart . . . p. 177; J. H. R. . . p. 41; Hoffmann p. 402; Suppl. aux Refl. . . p. 21;

[7]) Suppl. aux Refl. . . p. 15; Seyf. . . p. 181;

dem Eindrucke einer so schrecklichen Naturgewalt konnte man denn die Bevölkerung sehen, wie sie bis in die tiefe Nacht hinein durch fortgesetzte Gottesdienste, feierliche Prozessionen den Zorn Gottes abzuwenden suchte.[1] Ueber mehrere kleinere Orte lauten die Berichte zwar sehr verschieden, immerhin verdienen sie, erwähnt zu werden: So hätten Niebla[2] und Huelva[3] ausgiebigen Häusereinsturz zu verzeichnen, auch in Moguer,[4] Carmona,[5] Medina[6] [sehr wahrscheinlich M. Sidonia gemeint], Vejer de la Frontera[7] wäre das Beben ziemlich fühlbar aufgetreten. Als beunruhigte Küstenorte, die, wie wir später hören werden, ernstlich nur durch die Flutwelle des Meeres zu leiden hatten, sind noch zu erwähnen Ayamonte,[8] Faro,[8] Tavira,[8] Albuféira,[9] Chipiona,[10] Rota[11] und Tarifa.[12]

Um der späteren Einteilung des seismischen Bezirkes nach kritischem Gesichtspunkte schon in diesem statistischen Teile etwas vorzuarbeiten, wird nun die Aufzählung jener affizierten Punkte erfolgen, die in die Zone grösserer radialer Entfernung vom Haupterregungspunkte fallen, wobei wir vom nordwestlichen Spanien aus über die östlichen Gebiete der pyrenäischen Halbinsel hin auf das nordwestliche Afrika unsere Beobachtungen ausdehnen werden: An der fjord-

---

[1]) Journ. Etr. Janv. 1756. p. 216;
J. H. R. . . p. 39/40; J. A. E. M. . . p. 32;

[2]) Journal Etr. p. 213; Coll. acad. p. 630; Hoffm. p. 435;

[3]) wie 2;

[4]) Coll. acad. . . p. 630/31; Hoffmann p. . . 435;

[5]) Coll. acad. . . p 630/31; Hoffmann p. . . 435;

[6]) Coll. acad. . . p. 630/31.

[7]) Coll. acad. . . p. 630/31;

[8]) Coll acad. . . p. 630/31.
Jour. Etranger . . . p. 213;
Hoffmann . . . p. 435.

[9]) Journal Etr. . . p. 213; Hoffmann . . . p. 435;

[10]) J. H. R. . . p. 42;

[11]) Coll. acad. . . . p. 630/31; Hoffmann . . . p. 435;

[12]) Degli orrendi Tremuoti . . . p. 26;

artigen Nordwestküste war es vor allem Coruña,[1]) der bedeutende Seeplatz, der fünf Minuten lang ziemlich heftig erschüttert wurde, ohne dass jedoch ein Umsturz von Häusern erfolgt wäre. Weniger stark wurde das benachbarte Santiago de Compostella[2]) betroffen; auch in Bilbao, also am Biskayischen Meerbusen, war das Beben noch bemerkbar. Ferner ist, mehr in das Binnenland gerückt, die altkastilische Hauptstadt Valladolid[3]) zu erwähnen, wo das Beben ohne Schaden verlief; dann das unweit entfernte Salamanca[4]) und Segovia.[4]) Nicht sonderlich beschädigt, immerhin aber ernstlich gefährdet war die spanische Hauptstadt Madrid,[5]) worüber mehrere zuverlässige Berichte zur Verfügung stehen: Hinsichtlich des ersten Auftretens der Erdbebenerschütterung stimmen die Quellen allerdings auch hier nicht überein, man wird aber mit der Zeit $10^h\ 15^m$ der Thatsache am nächsten kommen. Das Beben, in dessen Verlaufe einzelne Stösse besonders stark zum Ausdruck kamen, dauerte gegen 8 Minuten; die Bestürzung unter den Einwohnern war eine ausserordentliche, der Schaden jedoch mässig; zwei Kinder büssten das Leben ein, indem sie durch das vom Portal der Kirche „de bon succès" herabgefallene Kreuz erschlagen wurden. Der obere Teil des Portals der Pfarrkirche von St. Luis wurde gespaltet, die Andreaskirche

---

[1]) Suppl. aux Refl. . . p. 21; Coll. acad. . . p. 631; Degli orrendi Trem . . . p. 28; Hoffmann . . p. 435;
[2]) Suppl. aux Refl. . . p. 21;
[3]) Degli orr. Trem. . . 26; J. H. R. . . p. 40; Mercur de France, 1756, p. 242; J. A. E. M. . . p. 25;
[4]) Degli orr. Trem. . . p. 27; Seyfart . . . p. 174.
[5]) Mercur de France (1755), p. 242; Degli orr. Trem. . p. 26;
[6]) Mercur de France 1755, p. 241; Jour. Etranger . . . . Avril 1756; p. 142; Suppl. aux Refl. . . p. 13/14; Degli orr. Tremuoti . . . p. 26; Phil. Trans. Vol. 49. p. 423; J. H. R. . . p. 39; Coll. acad. . . p. 631; Hoffm. . . . p. 398–402; Seyfart . . . p. 174; Kant. . . p. 236;

erhielt mehrere Risse in den Mauern. Einen berechtigten Schluss auf die Stärke der Erdstösse in dieser Gegend gestatten auch die Zustände im nordwestlich gelegenen Escorial,[1]) wo zur kritischen Zeit der gesamte königliche Hof weilte. Es drohte der ganze Palast einzustürzen, so dass die königliche Familie in höchster Angst sich eiligst ins Freie rettete und dort unter einem Zelte kampierte; gegen Abend traf der König in Madrid ein. In Toledo ging die Erschütterung ohne schädliche Folgen ab. Aus Catalonien liegt nur über Saragossa[2]) eine Meldung vor. Dagegen verlautet mehr über die Küstenstädte Valencia,[3]) Cartagena[4]) und Malaga[4]) wo das Beben zwar ungefährlich auftrat, aber doch grossen Schrecken verursachte. In den mehr nördlich gelegenen Gebieten waren die Wirkungen der Erschütterung schon bedeutender, indem in Granada[5]) die Kirchen, namentlich die Kathedrale, stark mitgenommen wurden; Menschenverluste waren auch hier nicht zu beklagen. Ueber die Erdbebenerscheinung zu Cordova[6]) verzeichnet das Journal Etranger einen genauen Bericht. Demzufolge wurden um 9^h 50′ sämtliche Gebäude der Stadt durch einen Stoss von etwa 5 Minuten Dauer erschüttert; ein zweiter, viel kürzerer Stoss folgte nach. Unter den zahlreichen Kirchen wurde namentlich die Kathedrale, ein prächtiges maurisches Bauwerk, arg beschädigt; verletzt wurde jedoch nur ein Kind durch ein herabfallendes Bildnis. Hier wird auch von dem heroischen Benehmen des Pfarrers

---

[1]) Suppl. aux Refl. . . p. 14; Phil. trans. Vol. 49. p. 424;
[2]) Degli orrendi Trem. . . p. 26/27; Seyfart . . p. 174;
J. H. R. . . . p. 40; J. A. E. M. . . p. 25;
[3]) Degli orrendi Tremuoti . . . p. 27.
[4]) Degli orrendi Tremuoti . . . p. 29;
[5]) Suppl. aux Refl. . . p. 21.
Journ. Etr. p. 213; Seyfart p. 174;
Degli orr. Trem. . . p. 26/27; Hoffmann p. 435;
[6]) Jour. Etr. . . Janv. 1756 p. 214; Coll. acad. . . p. 631;
Suppl. aux Refl. . . p. 20; Hoffm. . . p. 435; Seyf. . . .
p. 174.

der Kathedrale berichtet, der allein standhaft in der Kirche am Altare blieb, während die Masse in wilder Verzweiflung den Ausgängen zuströmte. Bujalance[1]) muss sehr stark gelitten haben, in Alcala la Real[2]) wurde die Kirche teilweise zerstört, ebenso in Malacena?[3]). Villafranca[4]) (wahrscheinlich V. de Cordova) erlitt ähnliches Schicksal.

Jenseits des Senkungsfeldes, das sich als westlicher Teil des mittelländischen Meeres zwischen Spanien und Nordafrika legt, waren die Wirkungen des Erdbebens in Anbetracht der Entfernung ganz ausserordentliche. Man wird zwar nicht fehl gehen, in die volle Glaubwürdigkeit der einschlägigen Quellen bisweilen Zweifel zu setzen, da manche Berichte einen mitunter geradezu abenteuerlichen Anstrich besitzen, jedoch besteht deswegen kein Grund, den Mitteilungen, wie wir sie etwa den Philosophical Transactions als der besten Quelle für die damaligen Erdbebenerscheinungen in Afrika entnehmen können, nicht wenigstens in der Hauptsache Glauben zu schenken. Um 10 Uhr ungefähr machte sich das Beben zu Tetuan[5]) fühlbar, wo aber trotz der deutlich wahrnehmbaren drei Erdstösse kein arges Unheil angerichtet wurde, nur dass einzelne schlecht gebaute Häuser einstürzten. Weit schlimmer erging es wohl Tanger[6]), wo übrigens die Erscheinung auch länger als zu Tetuan anhielt; Kirchen und Klöster erlitten starke Beschädigungen. Den Mitteilungen von J. H. R. zufolge hat das Beben in ganz Algerien[7]) unglückliche Spuren hinter-

---

[1]) Jour. Etr. . . Janv. 1756, p. 215;
Suppl. aux Refl. . . p. 20; Hoffm. . . p. 435;

[2]) Journal Etranger Janv. 1756. p. 214;
Suppl. aux Refl. . . p. 21; Coll. acad . . p. 631;

[3]) Coll. acad . . p. 631;
Seyfart . . p. 250.

[4]) Phil. Trans. Vol. 49. p. 428; Seyfart . . p. 218;
Hofmann . . . p. 432;

[5]) Phil. Trans. Vol. 49. p. 429; Seyfart . . p. 218;
Degli orr. Trem. . . p. 37; Hoffm. . . p. 432;

[6]) J. H. R. . . p. 42;

lassen. Während eben bezeichnete Quelle für die Küstenstadt Oran[1]) nur eine leichte Erschütterung konstatiert, setzt sich Seyfart dazu in scharfen Gegensatz. Ihm zufolge wäre dem Beben eine seltsame Erscheinung am Himmel unmittelbar vorausgegangen: Die Wolken präsentierten sich als ein riesiges Flammenmeer, das sich mit dem Eintreten der heftigen Stösse unter furchtbarem Geräusche teilte; ein Blitzstrahl fuhr zur Erde und traf den Glockenturm der Franziskanerkirche, von dem die Spitze heruntergeworfen wurde. Die Zeit des Bebens, das ausser der allgemeinen Erschütterung sonst keinen nennenswerten Schaden anrichtete, ist auf $10^h\ 15'$ angegeben. Algier[2]) muss sehr stark mitgenommen worden sein, wenn man dem Berichte J. A. E. M. Glauben schenken will; mit sichtlicher Befriedigung bringt er die Notiz, dass dieses „Raubnest" schwer gelitten; Häuser stürzten ein, zahlreiche Menschen verloren dabei das Leben.

Zu Asila[3]) südlich von Tanger an der Küste gelegen, ist kein sonderlicher Schaden entstanden, dagegen stürzten zu Saleh,[4]) wo die Erschütterung sehr heftig war, viele Häuser ein. Landeinwärts im marokkanischen Reiche wurde namentlich die Hauptstadt Fez[5]) schwer getroffen; gar manche Häuser sanken in Trümmer und viele Einwohner verloren dabei ihr Leben. Gleiches hatte die Nachbarstadt Meknesa[6]) (Mequinez) durchzumachen, wo sich die Franziskanermönche nur mit Mühe aus ihrem zusammenstürzenden Kloster retten konnten. Safi[7]) am Meere, westlich von

---

[1]) J. H. R. . . p. 41; Seyfart p. 35; Seyfart p. 215;
[2]) J. A. E. M. . . p. 25 26;
J. H. R. . . p. 41; Seyfart . . . p. 214.
[3]) Phil. Trans. Vol. 49. p. 429;
[4]) Phil. Trans. Vol. 49. p. 430; Seyfart . . p. 218;
Hoffmann . . . p. 432.
[5]) wie 2) und J. H. R. . . p. 44;
[6]) Phil. Trans. p. 430; Seyf. p. 216; J. A. E. M. . p. 25;
[7]) Phil. Trans. Vol. 49. p. 430; Seyfart . . p. 217;
Hoffmann . . . p. 432;

Marokko,[1]) wurde erheblich erschüttert; in letzterer Stadt töteten die einfallenden Häuser eine ziemliche Anzahl Menschen.

Während bei späteren Zusammenstellungen von einer Seite[2]) das Areal des Bebens südwärts nur bis Mogador angegeben wird, spricht Hoffmann[3]) davon, dass die Erschütterung auf den Azoren genau als von Norden kommend empfunden wurde; ja an einer dritten Stelle[4]) wird sogar behauptet, die Kapverden seien heftig erschüttert worden, und gegen Osten lassen sich die Spuren bis nach Kairo verfolgen. Zuverlässigeres Material besitzen wir über Madeira:[5]) Um $^1/_2$10 Uhr empfand man zu Funchal, der Haupt- und Hafenstadt an der südlichen Küste der Insel, die erste Beunruhigung des Bodens, die sich durch ruhiges Schwingen des Erdreichs erkennbar machte; ein kräftiger Stoss, der bald folgte, hielt eine Minute an, die Thüren krachten in allen Fugen. Das ostwärts gelegene Dorf Mahico an gleichnamiger Bucht und der nahe Flecken Porta da Cruz[6]) wurden erheblich beschädigt; viele Einwohner sollen umgekommen sein. Die Richtung der Stösse war ost-westlich. — Auf den Canarien wurde die Erschütterung vornehmlich auf der Insel Tenerife[7]) verspürt.

b) Sekundäre Erscheinungen: Spaltenbildung, Bodensenkung, Bodenhebung, Quellenstörung, Beunruhigung von Binnengewässern.

Wurde bisher lediglich auf die durch die Erdstösse er-

[1]) Phil. Trans. Vol. 49. p. 431; Seyf. . . p. 216; Hoffmann . . p. 433;
[2]) Neumayr's Erdgesch., 1. T., p. 277;
[3]) Hoffmann . . . p. 319;
[4]) Zimmermann, Wunder d. Urwelt, p. 548.
[5]) Phil. Trans. Vol. 49. p. 432; Seyfart . . p. 185; Degli orr. Trem. . . p. 38; Hoffmann . . p. 434;
[6]) Phil. Trans. Vol. 49. p. 435;
[7]) Degli orrendi Tremuoti . . . p. 38; Seyf. . . p. 215;

zeugten Erschütterungen Bedacht genommen, so sollen in folgendem Kapitel deren sekundäre Erscheinungen, wie sie gewöhnlich als Spaltenbildung, Bodensenkung und Hebung, als Quellenstörungen und schliesslich als Beunruhigung fliessender wie stehender Binnengewässer im Gefolge sind, eine geeignete Zusammenstellung erfahren.

Man ist geneigt, angegebene Begleiterscheinungen in ausgesprochener Weise zu Lissabon, als der meist geschädigten Stelle, zu suchen. Das ist nun, wenigstens hinsichtlich der Spaltenbildung, nicht so sehr der Fall. So konnte man für Lissabon nur einen einzigen deutlichen Hinweis in dieser Beziehung aus den zahlreichen Berichten entnehmen. In dem Briefe des kais. russ. Hofpoeten Bonechi[1]) findet sich nämlich die Mitteilung: „Die Erde spaltete sich auf dem hochgelegenen Stadtviertel St. Katharinenberg; ich wäre beinahe selbst in dem abscheulichen Schlunde der geborstenen Erde versunken." Und die Mitteilung bei Seyfart[2]), wonach gleich beim ersten Stoss die Erde sich öffnete, gegen 4000 Häuser versanken und viele Menschen verschlungen wurden, entbehrt jeden thatsächlichen Rückhalts. Dagegen ist nicht zu zweifeln, dass so mancher Felsen in den portugiesischen Gebirgszügen[3]) sich lockerte und in das anliegende Thal stürzte. Namentlich barsten am Steilrande des Meeres zahlreiche Felsenblöcke und versanken unter furchtbarem Getöse im Meere; so wird dies speziell von den Felsen bei Alvidras[4]) berichtet. In der Nähe von Luque[5]) riss ein Berg auseinander; es drangen aus der Oeffnung Dünste von üblem Geruch, der sich für

[1]) Seyfart, Allgemeine Erdbebengesch. p. 246;
[2]) Seyfart, Allg. Erdbebengesch. p. 158;
[3]) Phil. Trans. Vol. 51. p. 622; hingewiesen auf History and Philosophy of Earthq . . p. 317;
[4]) Phil. Trans. Vol. 49. p. 110; und p. 417; Hoffm. . p. 407;
[5]) Suppl. aux Refl. . . p. 20; Hoffm. . . p. 435; Journ. Etr. . . p. 215.

die Tiere nachteilig zeigte. Eine grosse Felsmasse fiel über die Stadt Gibraltar[1]) und richtete starke Verwüstung an.

Auf afrikanischem Gebiete sind einzelne interessante Fälle vorgekommen, wenn man die Ueberlieferungen auch nur zum Teil als wahr gelten lassen will. Zu Meknesa[2]) barsten zwei Berge, und aus der Spalte ergoss sich noch längere Zeit ein rötlicher Strom. Dieses Phänomen dürfte wohl mit dem von den Phil. Trans. gemeldeten Falle identisch sein, wonach bei den sog. Scloges, unweit Fez, ein Berg aufbrach, aus dem eine Art „Blutstrom" hervorquoll.[3]) Nach dem Mercur de France öffnete sich 18 Leagues von Marokko[4]) entfernt die Erde und verschlang ein Dorf mit sämtlichen Einwohnern, die unter dem Namen „Söhne von Busumba" bekannt waren; die Erde hätte sich bald wieder geschlossen, so dass der Boden kein besonders verändertes Aussehen bot. Zum mindesten ist dieser Bericht ungewöhnlich übertrieben, die ganze Erdbebengeschichte weist keinen ähnlichen historisch beglaubigten Fall auf; ausserdem ist dieses Ereignis, wie auch das über die Sarjon-Hills (Hügel) in den Philosophical Transactions[5]) angeführte Phänomen, welches sich übrigens sehr wahrscheinlich mit dem vorgenannten deckt, mit ziemlicher Sicherheit nicht auf den 1. November, sondern auf den 18. November zu verlegen, wo nämlich die Folgen erneuter Erdstösse eine viel bedeutendere Ausdehnung annahmen.

Auf die Hebungen und Senkungen übergehend ist in erster Linie ein Vorfall zu Lissabon anzuführen: Ein neu erbauter Marmorquai sank mit einigen Hundert Menschen, die dort in ihrer Verzweiflung sich angesammelt, plötzlich

---

[1]) wie Seite 34 N. 5;
[2]) J. H. R. . . p. 43; Hoffm. . . p. 402; 432; Seyf. . . p. 216.
[3]) Phil. Trans. . . Vol. 49. p. 430;
[4]) Phil. Trans. . . Vol. 49. p. 431;
Suppl. aux Refl. . . p. 37; Hoffm. . . p. 433;
[5]) Phil. Trans. . . Vol. 49. p. 429/31; Hoffm. p. 433;

in die Tiefe des Meeres. Der Berichterstatter[1]) teilt auch mit, dass die hinterher gemessene Tiefe gegen 600 Fuss betrug. Er bemerkt ausdrücklich, selbst sei er im Momente des Unglücks nicht in unmittelbarer Nähe gewesen, doch habe er Genaues gleich darauf von verschiedenen Schiffsmeistern erfahren. Von sämtlichen Fahrzeugen, die mit in die Tiefe gezogen wurden, sei auch nicht eines mehr an die Oberfläche gekommen. Er betont jedoch, dass dies der einzige Punkt sei, an dem ein Versinken des Erdreichs konstatiert werden konnte; dagegen behauptet er, dass mehrere kleinere Spalten entstanden, aus denen feiner weisser Sand hervorgedrungen. Zu Belalcázar gab ebenfalls der Erdboden erheblich nach, so dass die Kirche in die Tiefe sank und das Volk sich durch die Fenster und Oeffnungen des Daches retten musste; nach dem Journal Etranger wäre dies mittels der Treppen des Glockenturms geschehen.[2]) In einem Dorfe, namens Guébéjar[3]), entstand ebenfalls ein Abgrund, in dessen Tiefe bis nach vier Tagen der ganze Ort versank. Hingegen soll sich in der Nähe von Alvidras[4]) der Boden eines kleinen Küstensees gehoben haben, sodass von einer Vertiefung nichts mehr zu sehen war, obgleich das Wasser selbst im Sommer eine Tiefe von 6–7 Palmen[5]) aufwies. Zwischen den Klippen Sarithoes, auch Bitu-

---

[1]) Braddock, Brief eines englischen Kaufmanns vom 13. Nov. 1755 an Dr. Sandby, Chancellor of the diocese of Norwich; London 1787. Erwähnt in Hoffmann ... p. 428.

v. Hoff, Veränderung des Erdb. .. III. Teil, p. 418 zitiert dasselbe unter: Ch. Davy, Letters addressed chiefly to a youny Gentleman ... London 1787 Voll. 8 in Vol. 2; p. 12.

[2]) Journal Etr. .. Janv. 1756. . p. 215;
Suppl. aux Refl. .. p. 20; Hoffm. .. p. 435;

[3]) Journal Etr. .. Janv. 1756. p. 215; Hoffm. .. p. 435;

[4]) Phil. Trans. .. Vol. 49; p. 417;
Hoffmann .. p. 407; 431;

[5]) 1 portugiesische Palme = 9 Zoll.

recas genannt, unweit Colares[1]) konnte man nach dem Beben trockenen Fusses gehen, während diese Stelle zuvor noch, selbst bei niedrigem Wasserstande, mit Küstenschiffen befahren werden konnte. Ein ganz auffälliges Beispiel von Bodensenkung in Afrika hat das Journal de Physique verzeichnet: Vor dem Hafen von Mogador lag eine Reihe von Klippen in geringer Tiefe unter dem Wasserspiegel, die nur kleinen Schiffen den Eingang in den Hafen ermöglichten. Infolge des Erdstosses am 1. November aber versanken diese Riffe derart, dass die Rhede seitdem eine Tiefe von 120 Fuss hatte und die grössten Kriegsschiffe aufnehmen konnte.[2])

Bei solchen terrestrischen Störungen befremdet es gewiss nicht, wenn Gewässer aus ihrem normalen Laufe oder Stande gebracht werden. Und da weist denn das Lissaboner Beben in seiner Wirkung eine ganze Fülle von ähnlichen Unregelmässigkeiten auf, mit denen wir zwar zum grössten Teile erst später bekannt werden. Zu Lissabon[3]) wie zu Colares wurde in einigen Brunnen das Wasser und der Sand aufgewühlt; einige Quellen rannen stärker, aber schmutzig, andere hingegen versiegten plötzlich, während an ganz wasserarmen Stellen die Wasser mächtig hervorsprudelten. Ein ganz besonderer Vorfall trug sich zu Colares[4]) zu, wo schon am Vortage des Unglücks bemerkte Störungen auftraten, die jedoch mit dem Erdbeben wieder verschwanden. So soll auch zu Madrid[5]) das Wasser in den Brunnen schon einige Tage vorher gefallen sein, was erst durch das Erdbeben wieder aufgehoben wurde. Zu Urrera?[6]) verschwand

---

[1]) Phil. trans. . . Vol. 49. p. 413; Hoffm. . . p. 430.
[2]) Rozier, Observations; Journ. de Phys. T. 1. p. 100; v. Hoff, Veränd. der Erdoberfl. . . p. 418. III. T.; Hoffmann . . . p. 433.
[3]) Phil. Trans. Vol. 49. p. 416.
[4]) Phil. trans. Vol. 51. p. 608; und 49. p. 416.
[5]) Coll. acad . . . p. 631; Hoffmann, p. 435.
[6]) Coll. acad. . . p. 633; Hoffmann, p. 436;

das Wasser in einem kleinen Teiche. Aus Afrika wird berichtet, dass mehrere Quellen völlig vertrockneten. Zu Tanger[1]) versiegten die süssen Gewässer, so dass das Land der Küste auf $^1/_2$ league Breite bis gegen Abend ohne jegliches Wasser war. Dann aber gaben Brunnen, Quellen, Fontänen plötzlich eine überreiche, rötlich gefärbte Wassermenge. Dasselbe verlautet aus Ceuta,[2]) aus Tetuan,[3]) woselbst der Fluss Chico eine rötliche Färbung annahm. — Schliesslich sei noch eine eigentümliche Erscheinung erwähnt, die gewiss Interesse beanspruchen kann: Der hamburgische Konsul Stoqueler will nämlich zu Colares[4]) beobachtet haben, wie bei den drei starken Erdstössen mehrere helleuchtende Flammen aus den Bergen aufschlugen. Dem Berichte gemäss lagerten über einer Hügelgruppe, Tojo genannt, schwarze Rauchwolken, deren Dichte mit der Intensität der Stösse ab- und zunahm. Als man tags darauf, so lange hatte die Erscheinung angehalten, bewusste Stelle aufsuchte, zeigte sich nicht die geringste Spur eines Brandes oder eines vulkanischen Phänomens.

Der Begriff „Erdbeben" schliesst freilich zunächst die Erscheinung der Erderschütterung, einer Störung des festen Erdreichs, in sich; doch ist bei einer sehr grossen Anzahl von Beben damit eine ungewöhnlich mächtige Bewegung der grossen Wasserbecken verbunden. Zwar hat eine solche Wasserflut als sekundäre Erscheinung zu gelten, allein wollten wir diese und die primäre seismische Erschütterung der Erd-

---

[1]) Suppl. aux Refl. . . p. 39; Hoffm. p. 4; Seyfart . . . p. 218, Böhm. Abhandl. p. 233;
[2]) Suppl. aux Refl. . . p. 39.
[3]) Phil. trans. Vol. 49; p. 429; Hoffmann . . p. 432.
[4]) Phil. trans. Vol. 49. p. 413; Hoffmann . . p. 376.

rinde hinsichtlich ihrer verderblichen Wirkungen abwägen, in gar vielen Fällen überträfen die schlimmen Folgen der Flut die Schäden der blossen Erschütterung. Wir werden sehen, dass auch beim Lissaboner Erdbeben die Flutwellen des Meeres das ohnehin grässliche Unglück mehr als verdoppelten. Erst die schrecklichen Flutwirkungen gaben dem Beben den Charakter des furchtbarsten Naturereignisses, das sich seit Menschengedenken in Europa zugetragen.

c) Fluterscheinung des Meeres.

Es ist nur zu bedauern, dass auch über die Fluterscheinung, die doch allen Anzeichen nach an Mächtigkeit von keiner anderen aus historischer Zeit übertroffen wird, sich die Quellen bisweilen recht wenig decken. Wir werden uns auch hier bemühen, die Berichte, die am ehesten Wahrscheinlichkeit beanspruchen können, beizubringen, eventuell dieselben auf Grund anderer gleichwertiger Nachrichten modifiziert wiederzugeben. Was jedoch die Erscheinung zu Lissabon anlangt, so möchten wir auf jene früher angegebenen Schriften verweisen und beschränken uns darauf, das Auftreten der Erdbebenflutwelle in dieser Stadt nur der Hauptsache nach zu skizzieren.

Nicht lange nach den Erdstössen, vielleicht eine Stunde nach den ersten Anzeichen des Erdbebens, wälzte sich eine ungeheure Wasserwoge, die sich von Ferne wie eine bis zu 40 Fuss hohe Mauer präsentierte, gegen die Hauptstadt; das Wasser überschritt um 9 Fuss noch die Höhe der grössten Ueberschwemmung, deren man sich je erinnern konnte. Dreimal kehrte der Wasserschwall mit der Gewalt einer rücklaufenden Brandungswoge zurück, alles Bewegliche mit in die Tiefe ziehend. Bekanntlich hatten namentlich die niederen Stadtviertel darunter zu leiden, und so erklärt sich es, dass die Menschenverluste zum grössten Teile auf das „gewöhnliche Volk" fallen. Ein Vorkommnis

von ganz besonderer Art wird über den Tejofluss[1]) berichtet. Nach übereinstimmenden Quellen hat sich in dem Laufe des Flusses, bezw. in seiner Wassermenge eine Abnormität insoferne ergeben, als das Wasser sich wie plötzlich verlief, so dass das Bett, das in der Nähe Lissabons mehr als 2 Meilen breit ist, auf einer Seite, einer englischen Mitteilung zufolge sogar gänzlich trocken lag; nur am Ufer zog sich noch ein schwacher Bach hin, auf dessen Grund man mit Leichtigkeit sehen konnte. Aber bald, die Berichte gehen hier auseinander, sollte sich in das verlassene Bett eine Wassermasse stürzen, wie sie die Tejobucht noch nicht aufgenommen. Sechs Fuss höher als zur Zeit der höchsten bis dorthin erlebten Fluthöhe schoben sich die gewaltigen Wogen flussaufwärts. In der Nähe von Schloss Belem erhob sich eine Welle bis gegen 50 Fuss, und verbürgt ist die Meldung, wonach zu Toledo, das doch 100 Meilen von Lissabon entfernt liegt, der Fluss gegen 10 Fuss stieg. Man kann sich hiedurch einen Begriff machen, mit welcher Kraft die Gewässer in dieser Senke des Tejobettes fortgepeitscht wurden.[2])
Wir werden übrigens später Veranlassung nehmen müssen, auf diesen Vorfall zurückzukommen. — In ähnlicher Weise ergoss sich diese Meeresflutwelle über die ganze portugiesische Küste, wobei deutlich als erste Wasserbewegung die vom Meere gegen das Land, also eine westöstliche verzeichnet ist. Ueber die Küstenstädte nordwärts von Lissabon besitzen wir nur wenige eingehendere Nachrichten. Zu Oporto[3]) stieg wie plötzlich der Douro mächtig an, um aber nach Verlauf von einer Viertelstunde ebenso rasch wieder zurück-

---

[1]) Mercur de France. T. 1; 1755; p. 244;
Journal Etranger, Dez. 1755; II. Bd. p. 238:
Phil. Transactions. Vol. 51. p. 611;
History and Philosophy of E . . p. 316;
Suppl. aux Refl. . . p. 12,13; Seyfart . . p. 159;

[2]) Ferner noch hingewiesen: Phil. trans. Vol. 49; p. 409;
Coll. acad. . . p. 629; Hoffm. p. 428; J. H. R. . . p. 15;

[3]) Phil. trans. . . Vol. 49; p. 419.

zusinken, so dass das Bett an manchen Stellen trocken lag. Die Schiffe wurden mächtig gehoben, nahmen aber keinen besonderen Schaden; nur leichtere Fahrzeuge schleuderte die Flutwelle über das Ufer. In dem gegenüberliegenden Villa de Gaya[1]) wurden zwei eben auslaufende brasilianische Schiffe in den Hafen zurückgeworfen und entkamen nur durch Zufall dem sicheren Untergange. Bayona[2]) in Galizien, nördlich der Minhomündung gelegen, wurde durch die Flut völlig überschwemmt und nicht wenig geschädigt. Während der Erdstösse schien zu Coruña[3]) das Meer an einigen Stellen zu sieden; bald schwoll es in schrecklicher Weise an und innerhalb einer halben Stunde, 1—1½ Uhr, stieg und fiel das Wasser siebenmal; diese Flut und Rückflut legte sich gänzlich erst am folgenden Tage.

Weit ärger wurde dem südöstlichen Küstenstriche der Halbinsel mitgespielt, was neben der Nähe am Epizentrum durch die ganze Situation der Küste bezw. der einzelnen Küstenorte bedingt erscheint. Die ersten Berichte über Setubal[4]) oder St. Yves, lauteten ja von einem gänzlichen Untergange der Stadt. So schlimm war es zwar nicht; aber was durch das Beben selbst noch nicht ruiniert, das erreichten die verheerenden Wogen des Meeres. In den Strassen der Stadt hätte man mit Schiffen fahren können, so hoch stand die Flut in der Stadt. Der Hafen wurde einfach fortgerissen, ohne dass man später auch nur eine Spur von ihm hätte entdecken können. Grosse beladene Schiffe wurden über eine 24 Fuss hohe Mauer geworfen, die stärksten Anker versagten unter solchen Umständen den Dienst. Noch Schreck-

---

[1]) wie 2 Seite 40 und Seyfart, Allg. Erdbeb. . . p. 173;
[2]) J. H. R. Abt. II. p. 14;
[3]) Suppl. aux Refl. . . p. 21;
Coll. acad. . . p. 631; Hoffmann . . p. 435.
[4]) Mercur de France, 1755; p. 244; Suppl. Refl. . . p. 16; J. H. R. . . p. 42/43; Denso . . p. 31; J. A. E. M. . p. 31;

licheres hören wir von Cadix:[1]) Eine Stunde ungefähr nach dem Erdbeben, um 11 h 40 m, gewahrte die ohnehin aufs höchste geängstigte Menge in einer Entfernung von etwa acht Seemeilen eine riesige Wassermasse wie eine Mauer gegen die Stadt rücken. Man machte sich gefasst, im nächsten Augenblicke von dieser grausigen Flut verschlungen zu werden. Die Wasser trafen die Brustwehr der Mauer von Westen, rissen dieselbe auf eine Länge von 100 Toisen weg; zum Glück konnten sich die Wogen nicht zu sehr über die Stadt verbreiten, da der Durchbruch an der niedersten Stelle geschah; es hatten die Stadtviertel le Molle, la Calette, Puerto Piojo am meisten zu leiden. Die Flut zog sich auch hier anfangs sehr rasch zurück, kehrte aber mit verstärkter Gewalt wieder, und dieses Hin- und Herfluten dauerte noch, an Kraft allerdings mit der Zeit verlierend, bis zum nächsten Tage. In den Strassen der Stadt sind auffälligerweise wenig Personen ertrunken, der Mercur de France spricht nur von 2 Frauen und 5 Kindern; dagegen verloren gegen 250 Personen, die sich auf dem Damm de la Porte de Terre angesammelt hatten, das Leben, indem sie von der daherbrausenden Flut weggespült wurden; der Damm selbst wurde an mehreren Stellen durchbrochen. Bei dieser Gelegenheit verlor auch ein Enkel des grossen Racine das Leben. Die Wucht, mit der die Wogen gegen die Küste prallten, muss eine ganz gewaltige gewesen sein, denn die schwersten Kanonen wurden gegen 100 Schritte in die Stadt getragen. Von einer Beschädigung grosser Schiffe findet sich nirgends eine Notiz. Von kleineren Küstenstädten sind zu nennen San Lucar,[2]) Huelva[3]) in der

---

[1]) Mercur de France Dec. 1755; T. I; p. 243;
Suppl. aux Refl. . p. 16;
Journal Etranger Jan 1756. p. 210/211;
Phil. trans. Vol. 49; p. 424/28;
Coll. acad. . . p. 631; Schwed. Abhandl. . . p. 132/35.

[2]) J. A. E. M. . . p. 25,1;

[3]) Journal Etr. . . 1756. p. 213; J. A. E. M. . . p. 25/2;

Grafschaft Niebla, wo die Flut etwa 300 Personen, die mit Sardellenfang beschäftigt waren, ins Meer hinaustrug. Ayamonte[1]) wurde gänzlich überschwemmt, desgleichen Albuféïra[2]) und Faro[3]), die alte Bischofsstadt, wo durch das Beben und die Ueberschwemmung an 3000 Menschen umgekommen sein sollen. Der Hafen zu Lagos[4]) ist beinahe gänzlich zerstört worden, mehr als das Drittel der Bevölkerung fand dabei den Tod. In der kleinen Hafenstadt Conil,[5]) 5 Meilen südlich von Cadix, stieg die Flut 7 Fuss über die höchste bisher gezeichnete Marke und fiel nach einer Viertelstunde entsprechend tief; auch Algeziras[6]) wurde grösstenteils von der Flut beschädigt. Zu Gibraltar[7]) wütete die See ganz ausserordentlich, ohne jedoch der günstig gelegenen Stadt viel Schaden zu bereiten. Eine Menge Kähne und lebende wie tote Fische wurden über das Ufer geschleudert.

Natürlich blieb die nahe afrikanische Küste von den unheilvollen Wirkungen der Erdbebenflutwelle nicht verschont; ja verschiedenen Punkten muss es noch schlimmer ergangen sein. Die ganze Küste Marokkos und Algeriens ward überschwemmt, ernstlich gefährdet war indessen nur die Westküste von Nordwestafrika, wenigstens verlauten aus Oran und Algier keine schlimme Nachrichten. Zu Ceuta[8]) hingegen stieg das Meer über 7 Fuss und hielt sich auf diesem

---

[1]) Journal Etr. . . 1756. p. 213;
[2]) wie 1 und Supp. aux Refl. . . p. 12;
[3]) Journal Etr. Janv. 1756; p. 213;
Suppl. aux Refl. . . p. 12; J. H. R. . . p. 42;
[4]) Supplement aux Refl. . . p. 12;
[5]) Seyfart . . p. 174; J. A. E. M. . . p. 25/1;
Suppl. aux Reflexions . . p. 19.
[6]) Seyfart . . p. 179;
[7]) Coll. acad. . . p. 631;
Seyfart . . . p. 178;
J. H. R. . . p. 43.
[8]) Suppl. aux Refl. . . p. 38; Seyf. . . p. 214/15 u. 449.

Niveau eine Viertelstunde; dann aber trat die Wassermasse so rasch zurück, dass eine Menge Fahrzeuge und Fische auf dem Trockenen liegen blieben; auch hier zog sich das Hin- und Herfluten bis zum nächsten Morgen hin. An der Küste zu Tanger[1]) erhob sich der Schwall bis zu 50 Fuss und liess beim Zurückweichen eine Masse Sand und Fische liegen; achtzehnmal wiederholte sich die Wasserbewegung, bis abends 6 Uhr dauernd. Ein Schiff, das zu Asila[2]) von der Flut plötzlich gehoben wurde, aber mit ihr ebenso rasch wieder zurücksank, zerschellte am Boden. Die Strassen zu Saleh[3]) waren mit zahlreichen Fischen bedeckt, alles Vieh an Bord war umgekommen und eine Karawane, die sich auf dem Wege nach Marokko befand, wurde von der rückflutenden Woge in die Tiefe gezogen. Dasselbe Schicksal soll eine nach Fez ziehende Karawane gehabt haben[4]). Zu Safi[5]) drang die tobende See bis zur Moschee im Innern der Stadt vor, richtete allenthalben grosse Verwüstung an; zahlreiche Seetiere bedeckten das Ufer.

Nun erübrigt noch, der Fluterscheinung zu gedenken, soweit sie die in diesem unserm ersten Affektionsbezirke liegenden Inseln betrifft. Über das Auftreten des Flutphänomens auf den Azoren giebt uns ein Brief eines Herrn M. Pires[6]) aus Angra auf Terceira, den er am 9. Nov. 1755 an sein Kaufhaus zu Lissabon richtete, guten Aufschluss. Wir lassen in allgemeinen Zügen besagten Bericht folgen; Pires schreibt: Der jüngste Tag scheint für unsere Insel angebrochen zu sein; seit drei Wochen haben sich starke Erdbeben ereignet,

---

1) Suppl. aux Refl. . . p. 39; Hoffm. . . p. 432; J. H. R. . . p. 44;
2) Phil. Trans. Vol. 49 p. 429/30. Hoffmann . . . p. 449;
3) Phil. Trans. Vol. 49. p. 430;
4) J. H. R. p. 44;
5) Phil. Trans. Vol. 49. p. 430; Seyfart . . p. 217; Suppl. aux Refl. . . . p. 38; Hoffm. . . p. 433;
6) Journal Oeconomique, Fev. 1756; p. 149/50;

besonders aber am Allerheiligen Tage, wo trotz völliger Windstille das Meer über die Ufer trat und, besonders zu Praya, mehrere Häuser und Barken forttrug; viele Leute ertranken. Das Land ist mit Steinen und Felsstücken aus dem Meere bedeckt, so dass niemand mehr seine eigenen Ländereien erkannte. Doch das Erstaunliche ist nicht so sehr die Überschwemmung als die Art und Gewalt des Meeres in seinem Rückfluten. Die Schiffe lagen da auf dem Trockenen, die grosse Bucht war ohne Wasser, die Anker schienen wie am Lande zu liegen[1]. Es ist mir unmöglich, die Bestürzung unter dem Volke zu schildern; alles läuft in die Kirchen, um zu beichten. — Auf der Insel Pico hat das Meer die Gefängnisse der Burg von St. Madeleine weggeschwemmt; die Verwüstungen sind hier wie auf Fayal überaus grosse. Von der Insel Graciosa und St. George liegen noch keine Nachrichten vor."

Soweit der Bericht dieses Beamten; derselbe kann gewiss ein Recht auf Glaubwürdigkeit beanspruchen, da er, unbewusst der Vorgänge zu Lissabon, seinem Hause lediglich referieren will, was er persönlich erlebt. Und gerade, weil er Ähnliches, wie er selbst bemerkt, noch nie durchgemacht hatte, bemühte er sich, nur Thatsachen zu berichten.

Die Philosophical Transactions[2]) verfügen über einen näheren Bericht aus Madeira. Wie die Bewegung an der portugiesischen Küste mit einem Anströmen von W nach O sich einstellte, trat sie zu Madeira ganz entsprechend mit einer gegen Osten abziehenden Strömung, einer Ebbe, ein[3]. Es war zu Funchal etwa $9^1/_2{}^h$ morgens, eine halbe Stunde nach dem ersten Stoss, als die Wasserstörung sich bemerkbar machte. Beim Anfluten erreichte aber die Welle eine Höhe von mehr als fünfzehn Fuss über der höchsten

[1]) Die Schiffe ankerten 30 Klafter vor Angra.
[2]) Phil. trans. Vol. 49. p. 432 und Vol. 51. p. 612; Hoffmann . . . p. 447;
[3]) Über Madeira ferner: Seyfart . . p. 185; Degli orr. Trem. . . p. 38;

Flutmarke. Vier- bis fünfmal ging und kam die Flut, bis einigermassen wieder das Gleichgewicht hergestellt war. Auf den Canarien[1]), besonders auf Tenerife, zeigten sich die gleichen Erscheinungen. Viele Schiffe wurden von ihren Ankern losgerissen und beschädigt.

Zum Schlusse wäre noch der Inseln im Mittelländischen Meere zu gedenken: Auf Mallorca und Menorca[2]) empfand man das Beben und beobachtete die Flut, legte aber diesen Erscheinungen keine Bedeutung bei. Anders wohl auf Sardinien, wo die Hauptstadt Cagliari[3]) und das umliegende Gebiet auf sieben italienische Meilen weit in's Land sechs Minuten lang überschwemmt wurden, so dass die Korallenfischer an der Küste mit Weibern und Kindern umkamen. Nach J. A. E. M.[4]) träfe dieser Vorfall erst für den 17. oder 18. November zu. —

Es hätte sich bisher einige Male Gelegenheit geboten, Vorkommnisse weniger sachlichen Inhalts zu berühren, allein es schien nützlich, Überlieferungen, die nach der sagenhaften oder gar mystischen Seite hinneigen, fernzuhalten. Doch können wir es uns nicht versagen, auf einen Vorfall hinzuweisen, der, wenn auch nicht wissenschaftlich gerechtfertigt, so doch interessant genug erscheint, den bisherigen Notizen angereiht zu werden. Das Journal Etranger[5]) hat nämlich einen Brief aus Granada an einen Herrn M. Mouffle de Georville, Marineschatzmeister, aufgenommen, dessen Inhalt ungefähr mit Folgendem gegeben sei: Das Erdbeben vom 1. November spaltete ein steiles Gestade am Ufer des Meeres, wobei ein Mauerwerk zum Vorschein kam. Bei

[1]) Degli orr. Trem. . . p. 38.
[2]) Seyfart . . . p. 184;
[3]) J. H. R. . . p. 45/46;
[4]) J. H. R. . . p. 45/46; J. A. E. M. . . p. 27;
[5]) Journal Etranger Janv. 1756. à Paris 1756. Extrait d'une Lettre écrite de Grénade . . . 4. November 1755, p. 217—219.

näherer Prüfung durch eine eigene Kommission stellte sich dasselbe als ein Mausoleum mit einem auffallend gut erhaltenen Leichnam eines geköpften Mauren heraus. Der tote Körper, angethan mit einem Gewande, reich mit edlen Steinen besetzt, hielt in der linken Hand eine brennende Lampe, in der rechten eine Lanze. Am Fusse des Mausoleums ruhte der Leichnam eines ebenso vornehm gekleideten Mohren, mit einem Dolch mitten im Herzen; das Blut war noch so schön rot, als wäre es kurz zuvor noch geflossen. Die Grabschrift, arabischen Charakters, konnte niemand entziffern. Zur Sicherheit wurden Wachen an die märchenhafte Stelle beordert.

Der Berichterstatter verspricht, in Bälde etwas Näheres darüber mitzuteilen. [Dieser Bericht konnte jedoch nicht ausfindig gemacht werden]. Der wahre Sachverhalt lässt sich heute freilich schwer zurecht legen; es wird sich hiebei wohl nur um eine durch die Erderschütterung veranlasste Blosslegung einer alten maurischen Grabstätte handeln. Unter dem Eindrucke der erstaunlichen Pracht, wie sie bei den reichen Arabern für deren Begräbnisräume gegenüber den einfachen christlichen Gräbern entfaltet wurde, dürfte der ganze Bericht entsprechend ausgeschmückt worden sein.

II. Südfranzösisches und alpines Gebiet nebst nördlichem und südlichem Vorlande.

Wir gehen nunmehr zum zweiten Teilgebiete, dem südfranzösisch-alpinen Bezirke über, wobei gleich bemerkt sei, dass hier eine Verschiebung der Phänomene zu Tage tritt, insoferne als blosse Erschütterungserscheinungen sich verhältnismässig wenig geltend machen, auch das Auftreten der Erdbebenflutwelle der Natur des Schüttergebietes nach

schon eine geringe Rolle spielen kann; dafür werden aber innere terrestrische Störungen nebst Begleitphänomenen in den Vordergrund treten. Wir werden das spanisch-französische Grenzgebirge der Pyrenäen zum Ausgangspunkte nehmen und dann, an der geographischen Entfaltung der beteiligten Länderstriche gegen Nordosten festhaltend, zunächst das südfranzösische Gebiet berühren; daran schliesst sich die Abhandlung der Erscheinungen im westalpinen Bezirke, in den Zentralalpen nebst der Schweiz und Französischem Jura, in den Ostalpen und schliesslich in dem südlich davon gelegenen italienischen und nördlichen deutschen Gebiete. Dabei soll diesmal die scharfe Trennung nach den einzelnen Erscheinungsarten nicht stattfinden, und zwar deswegen, weil sich einerseits hier nicht gerade vielseitige Erscheinungsformen auf die einzelnen Punkte wie früher konzentrieren, und weil andererseits eben aus diesem Grunde die Wirkungen des Erdbebens in ihrer Gesamtheit nicht deutlich hervortreten würden.

Während sich Palassou[1]) mit der kurzen Notiz begnügt, das Erdbeben sei auch in den Pyrenäen wahrnehmbar gewesen, verbreitet sich darüber der Mercur de France schon in einem ausführlicheren Berichte. In völliger Anlehnung an genanntes Journal referiert Supplement aux Reflexions sur le desastre de Lisbonne: Das Lissaboner Beben kam für die Pyrenäen weniger in Form einer deutlich wahrnehmbaren Erderschütterung zur Geltung als durch auffällige Störung fliessender Gewässer. So bemerkte in einem kleinen Thale am Nordrande des Gebirgszugs, in der Généralité d'Auch, ein Schiffer, wie er aus der hohlen Hand ein sonst reines Quellwasser trinken wollte, dass dieses trübe war und allmählich eine rötliche Farbe annahm. Rasch eilte er thalabwärts, wo er an dem Bache

[1]) Hoffmann . . p. 398. — Siehe Nachtrag, p. 206; No 3 gehört hier aus dem Nachtrag vorgenommen!

die gleiche Beobachtung machen konnte. Auf seine Mitteilung begaben sich die Einwohner mit dem Ortspfarrer an die kritische Stelle, konnten aber die Aussage des Schiffers nur bestätigt finden. Ja, man entdeckte noch weitere vier Quellen, deren Durchsichtigkeit verringert, deren Geschmack verändert war; und im fliessenden Wasser setzte sich eine Art Schlamm nieder. Ein nach Norden abfliessendes Bächlein wies eine weissliche Färbung auf, wie wenn darin Gips aufgelöst worden wäre. Im ganzen Thale von Jurvielle (?) zeigte sich bei sämtlichen Quellen, gegen zwanzig an Zahl, die gleiche Abnormität. Ungefähr um 11 Uhr trat das Phänomen auf; gegen 8 Uhr morgens erst kehrten die Gewässer zu ihrem alten Stande zurück[1]).

Im südwestlichen Frankreich[2]) zeigte die Erdbewegung eine von S nach N genommene Richtung, war aber nur von ganz kurzer Dauer; eine gleichzeitige ausserordentliche Wasserbewegung der Garonne zu Bordeaux hielt länger an[3]). Auch aus Cognac en Seintonge[4]) verlautet die Kunde von einem Erdstosse, der als solcher zwar keinen besonderen Schaden verursachte, nur die Quellen erfuhren eine starke Trübung. So wird speziell von der Quelle von Burie[4]), zwei Meilen von Cognac, berichtet, sie hätte rötliches Wasser gegeben; die zu Gersac[5]) glich einem Seifen-

[1]) Mercur de France, Fevr. 1756.
Suppl. aux Refl. . . p. 22—25;

[2]) Suppl. aux Refl. . . . p. 25/26; Hoffmann p. 436;

[3]) Bordeaux empfand deutlich einen Stoss, der einige Minuten anhielt; als Zeit ist 10¼ Uhr angegeben.
Bertrand, Mem. Hist. et Phys. p. 114;
Bayonne verspürte ebenfalls das Beben:
Seyfart, Allg. Geschichte d. Erdbeben p. 186;
Beschreibung . . . Danzig 1756. p. 30.
Caën erschüttert, sowie die ganze Bretagne.
Beschreibung . . Danzig; p. 31;
Coll. acad. p. 633. —

[4]) Bertrand, Mem. Hist. Phys. . . 1757 . . p. 114;
Coll. acad . . p. 633; ganz dasselbe.

[5]) Bertrand, Mem. Hist. et Phys. . . p. 114;

schaume mit stets wechselnder Farbe; zu St. Laurent war die Quelle sichtlich erregt. Recht ausführliche Nachrichten über Quellenstörungen bringt Suppl. aux Refl. sur le desastre de L.; auch Bertrand und später v. Hoff bereichern das Material. So erstrecken sich bezügliche Mitteilungen vornehmlich auf die Gegend von Angoulême im Languedoc[1]: Sämtliche Quellen und Brunnen erlitten hinsichtlich ihrer Wassermenge nicht unwesentliche Veränderungen; die einen nahmen an Stärke ungewöhnlich zu, andere versiegten; weissliche Farbe, moderiger Geruch liessen den abnormen Zustand noch mehr erkennen. Die Charente[1], an deren ansteigenden Ufern leichtere Stösse verspürt wurden, sank beträchtlich, allerdings nur für kurze Zeit. Nächst Angoulême befindet sich ein kleiner See[2], der von dem benachbarten Flüsschen Bandiat gespeist werden soll, thatsächlich habe sich dort beobachten lassen, wie in Spalten und Löchern eine beträchtliche Wassermenge verschwand. Am 1. November nun löste sich am Seeufer ein Felsblock, und es konnte infolge der Lockerung des Erdreichs ein gegen sechs Fuss breiter Giessbach entströmen, der eine Menge Geröll mit sich riss. Unmittelbar vor diesem Ausbruche, der gegen 11 Uhr erfolgte, zeigte sich der See sehr erregt, das Wasser war weisslich gefärbt. Auf dem rechten Ufer der Jouante bei Merucés[3]) entstand eine Spalte[4]), die sich in einer Breite von zwei Fuss und einer Länge von sechs Meilen gegen Florac erstreckte, in der Folgezeit aber

---

[1]) Suppl. aux Refl. . . p. 27;
Seyfart. . . p. 186; verlegt diesen Vorfall auf den 4. Nov.

[2]) Suppl. aux Refl. . . . p. 26; ferner berichten:
Buffon, Suppl. . . . p. 338; J. H. R. . . p. 44; Hoffm. p. 398; Kant . . p. 237;
Pontoppidan. . . p. 52; Coll. acad. . . p. 632. —

[3]) Jedenfalls: Jonte bei Meyrueis;

[4]) Buffon, Epoques de la nat. Hist. Supplement T. 10. p. 53.
v. Hoff, Veränderungen der Erdfl. . . p. 350;

zugefüllt wurde. In der Provence traten bei verschiedenen Quellen die bekannten Erscheinungen auf, so bei der zu Gemenos[1]), östlich von Marseille. Von mehreren Seiten ist bestätigt, dass eine Quelle, die ihr Wasser aus dem Thale Saint-Pons bezieht, ganz morastig und rötlich gefärbt war. Es dauerte bis gegen 6 Uhr abends, ehe die alte Farbe wiederkehrte. Diese Unregelmässigkeit, sowie Quellenstörungen unter ähnlichen Nebenerscheinungen zu St. Auban[2]), zu Cuers[2]), Vaucluse[2]), Erguel?[2]), Souliers[3]) und Brignoles[1]) sind für die Zeit gegen elf Uhr angegeben. Nach der italienischen Schrift „Über die Entstehung von Erdbeben . ." wäre der Rhône zu Avignon derart gestiegen, dass die Flussinsel Camargue auf kurze Zeit überschwemmt war; auch Arles, Tarascon, sowie einige Orte der Grafschaft Venaissin[4]) hätten viel gelitten. Die Schwefelquelle von Aix les Bains[5]) in Savoyen, den Römern schon als Aquae Allobrogum oder Gratianae (Domitianae) bekannt, wurde zur fraglichen Zeit kalt und trübe; ferner bildete sie einen sandigen Bodensatz; die Alaunquelle hingegen erlitt nicht die geringste Veränderung.

Über die Störungen in der Schweiz erhalten wir vornehmlich aus Bertrands Memoires Hist. et Phys. vielseitigen Aufschluss. Insbesondere wird hiebei unsere Aufmerksamkeit auf die Beunruhigung der schweizerischen

---

[1]) Suppl. aux Refl. . . p. 28; entnommen aus der Gazette d'Amsterdam;
Hoffm. . . p. 437; Kant . . p. 237;
Coll. . . acad. . . p. 631; Seyf. . . p. 187;
Degli orr. Tremuoti . . . p. 31; ganz wie Seyf.

[2]) Coll. acad. . p. 631; Hoffmann . . . p. 436;

[3]) Wahrscheinlich Solliés!
Degli orrendi Tremuoti . . . p. 31;
Seyfart . . p. 187;

[4]) Degli orrendi Tremuoti . . . p. 30; unter Parascon jedenfalls Tarascon gemeint!

[5]) Revue encyclopédique, 1825. p. 326.

Seen gelenkt werden. Ungefähr 10ʰ morgens erfuhr das Niveau des Genfersees plötzlich eine auffallende Veränderung; dreimal stiegen die Wasser brausend an und sanken rasch wieder zurück; ein mit vollen Segeln fahrendes Schiff wurde in seinem Laufe aufgehalten. Während aber Bertrand ausdrücklich vermerkt[1]), es seien lediglich die mehr ostwärts gelegenen Küstenorte wie Vevey, La Tour, Chillon, Villeneuve von dieser Fluterscheinung betroffen worden, der westliche Teil hingegen, so z. B. bei Genf und Marges, hätte davon nichts gemerkt, berichten im Gegensatze dazu die Philosophical Transactions[1]), auch zu Genf hätte sich der See auf einige Augenblicke zurückgezogen. Der Neuchateler See[2]) schwoll nahezu zwei Fuss über den gewöhnlichen Stand an, und die in ihn mündenden Bäche wurden trüb und schlammig. Auf dem Bieler See[3]) oder dem von Nidau wurden trotz Windstille Fischer mit ihrem Fahrzeug gehoben und gesenkt; auch glaubten sie, unter sich ein eigentümliches Geräusch gehört zu haben. Über den See von Etalière[4]) (Lac de Taillères?) in der Grafschaft Neuchatel wird überliefert, er sei unter Geräusch in grosse Erregung gekommen. Der kleine See von Seedorf[5]) im Kanton Bern zeigte nicht bloss grosse Unruhe, es war auch der Versicherung eines Jägers zufolge ein Geräusch vernehmbar, ähnlich der Detonation entfernt abgegebener Kanonenschüsse; die Störung hielt jedoch nicht lange an. Jäger, die an dem Rhône unweit Noville[6]) der

---

[1]) Bertrand, Mem. Hist. et Phys. . . p. 105; davon
Coll. acad. . . p. 630;
Phil. Trans. . . Vol. 49. p. 438; Hoffm. . . p. 437.

[2]) Phil. Trans. Vol. 49. p. 436; Hoffmann . . . p. 399;

[3]) Bertrand, Mem. Hist. et Phys. . . p. 106;

[4]) Bertrand. Mem. Hist. et Phys. . . p. 108;
Coll. acad. . . p. 429; Hoffm. . . . p. 438;

[5]) Bertrand, Mem. Hist. et Phys. . . p. 106/07;

[6]) Bertrand, p. 107; Bericht eines M. de Coppet;
Coll. acad. . . p. 630;

Jagd oblagen, bemerkten in einer Seitenbucht des Flusses, wie das sonst ganz ruhige Wasser sich heftig bewegte; dasselbe schien zu sieden, während der Boden am Ufer leise erzitterte. Die gleichen Erscheinungen zeigten sich am Thuner See[1]) und Züricher See[2]) bei dem namentlich die Gewässer um Rapperswyl, Männedorf, Meilen, Ruschikon, Horgen so stark gehoben wurden, dass sie sechs und noch mehr Fuss stiegen; auch hier vernahm man das unterirdische Geräusch. Über eine Beunruhigung des Vierwaldstätter Sees[1]) berichtet nur eine Quelle; mehr verbürgt erscheint die Wasserbewegung im See von Walenstadt, wo trotz herrschenden Ostwindes ein Fluten von S nach N bemerkt wurde[3]), das etwa 7 Minuten dauerte. Nach Bertrand[4]) wallten der Thuner und Brienzer See, besonders letzterer, sehr stark auf, traten über die Ufer, und die sie verbindende Aare schien für einen Moment in ihrem Laufe gehemmt. Bei Stein[5]), wo der Rhein den Bodensee verlässt, hob sich das Wasser für einige Augenblicke um etliche Fuss.

In Anbetracht des grossen Reichtums des zentralalpinen und besonders des schweizerischen Gebietes an warmen Quellen wird es kaum befremden, wenn wir hier entsprechend zahlreichen Unregelmässigkeiten begegnen. Dass die Erdbebenstösse empfunden wurden, darf verschiedenen Anzeichen zufolge als sicher gelten, wenngleich einige, darunter der vorsichtige Krüger, ausdrücklich bemerkten, ein eigentliches Erdbeben habe nicht stattgefunden. Stark war die Erschütterung jedenfalls nicht, aber in verschiedenen Städten,

---

[1]) Coll. acad. . . p. 630; J. H. R. . . p. 92;
[2]) Bertrand, Mem. Hist. . . p. 110; Coll. acad. 630.
[3]) Bertrand, Mem. Hist. et Phys. . . p. 111;
[4]) Bertrand, Mem. Hist. et Phys. . . p. 106;
Coll. acad. . . p. 630/31; Hoffmann . . p. 438;
[5]) wie 4;

so in Genf[1]), Neuchatel, Brieg, Basel u. a. liess sich die Erdbewegung wenigstens mit den blossen Sinnen feststellen; ja, man wagte sogar, die Richtung der Stösse zu bestimmen, was freilich zu keinem Resultate führte, wenigstens zu keinem übereinstimmenden[2]). Hingegen decken sich die Berichte über Störungen von Quellen und Brunnen. Zu Salins en Tarentaise[3]) blieb am 1. November die Salzquelle 48 Stunden lang aus, brach aber dann mit einer grösseren Wassermasse als früher wieder hervor. Dieselbe Küstengegend am Genfersee, die dem ungewöhnlichen Wasserschwall ausgesetzt war, konnte auch aussergewöhnliche Vorgänge in ihren Quellen beobachten. Zu Montreux, Blonay, Corsier, in der Gegend um Villeneuve, selbst bis nach Aigle im Rhônethal wurden sämtliche Quellen mehr oder weniger trübe[4]). Krüger bemerkt, dass am Fusse des Schweizer-Jura die Quellen in einer Entfernung auf 10 Meilen plötzlich sich trübten; wahrscheinlich meint er damit die französische und die schweizerische Seite, weil sich die Überlieferungen mit den Quellen des West- und Ostabhangs befassen. So blieb eine Quelle zu Boudry unweit Neuchatel, die sich in die Areuse ergiesst, für einen Augenblick völlig aus, floss jedoch nachher stärker, wenn auch getrübt den Felsen herab[5]). In verschiedenen Orten der Grafschaft Erguel[6]) nahmen, was man nie zuvor gesehen, die Quellen eine gelblich-graue Färbung an. An der Quelle der Orbe[7]) hörte man ein unterirdisches Getöse;

---

[1]) Phil. Trans. Vol. 49; p. 617;
Coll. acad . . . p. 332; 629; Hoffmann . . p. 399. 438;

[2]) Phil. Trans. Vol. 51; p. 575; 49 p. 620; J. A. E. M. . p. 28;

[3]) Ebel, Über den Bau der Erde im Alpengebiet Bd. 1. p. 191;
v. Hoff, Veränderungen d. Eroberfl. . . p. 341.

[4]) Bertrand, Mem. Hist. et Phys. . . p. 109;
Coll. acad . . p. 630; davon Hoffm. . . p. 437;

[5]) Bertrand, Mem. Hist. et Phys. . . . p. 109;
Coll. acad. . . p. 630; Hoffmann . . p. 438;

[6]) Bertrand, p. 112/113;

[7]) genau wie 5;

hierauf schien das Wasser für kurze Zeit zu steigen. Desgleichen liess sich aus einer gegen 300 Fuss tiefen Höhle bei Locle[1]) ein erschreckendes Getöse vernehmen. Diese wie die vorgenannten Veränderungen im Quellenstande sind auf die Zeit von 10 Uhr verlegt. Zu Kilchberg[2]) am Züricher-See floss eine schwefelige, bituminöse Quelle sehr stark und trübe; aus einem benachbarten Brunnen soll ungewohntes Geräusch gedrungen sein. Auffallend ist es, dass zu Basel[3]) leichte Erschütterungen und allerdings unwesentliche Beunruhigungen von Quellen erst nachmittags zwischen drei und vier Uhr wahrgenommen worden sein sollen.

Wenden wir uns nunmehr zum Südrande der Mittelalpen, so treffen wir hier die Verhältnisse wieder etwas anders an, insoferne nämlich im italienischen Gebiete die Erderschütterung mehr in den Vordergrund tritt. Die lombardische Hauptstadt Mailand[4]) wurde durch das Erdbeben ziemlich stark heimgesucht; man fürchtete für den Bestand der Stadt, so gross war die Erdbewegung; an dem Hin- und Herschwanken der Traghimmel in den Kirchen, dem Aneinanderstossen von Leuchtern und Lampen konnte man leicht die dort ungewöhnliche Erscheinung erkennen. In dem Flecken Abbiategrasso[5]) öffneten und schlossen sich von selbst die Thüren der Häuser. Zu Lodi, Pizzighetone[6]) und anderen Mailand benachbarten Orten soll das Beben schlimme Spuren hinterlassen haben, indem zahlreiche Kirchen beschädigt wurden und mehrere Häuser einstürzten. Turin[7])

---

[1]) Bertrand . . p. 110; 112/113;
[2]) Bertrand . . p. 110; Coll. acad. . . p. 629; Hoffmann . . p. 439;
[3]) Coll. acad. . . p. 629; Hoffm. . . p. 438.
[4]) Phil. Trans. Vol. 49; p. 613; Kant. . . p. 237; Coll. acad. . . p. 632/311; Hoffmann p. 437; Suppl. aux Refl. . . p. 35; Seyfart . . . p. 187;
[5]) Coll. acad. . . p. 631; Seyfart . . p. 188;
[6]) J. H. R. . . . p. 45;
[7]) J. H. R. . . . p. 45; Hoffm. . . p. 437;

hingegen verspürte nur ein ganz leises Erzittern des Erdbodens.[1])

Die oberitalienischen Seen blieben vom Erdbeben gleichfalls nicht unbeeinflusst, wenigstens verlautet vom Lago Maggiore[2]), es wären die Gewässer zweimal heftig gegen die Ufer angestiegen, insbesondere wird für die Seehäfen Arona und Intra[2]) ein starkes Steigen und Fallen des Wasserspiegels gemeldet. Übertrieben scheint wohl die Nachricht, wonach der ganze Comer-See[3]) um ein Beträchtliches gesunken wäre. In dem Kanale, der Mailand mit dem Tessin[4]) verbindet, rissen infolge des heftigen Flutens die an Seilen befestigten Fahrzeuge los. In dem Berichte „Beschreibung des Erdbebens ... Danzig" findet sich eine Notiz, derzufolge in der Gegend von Neapel[5]) Erschütterungen vorgekommen seien; diese sind jedoch dort, als in der Nähe des Vesuvs, keine abnorme Erscheinung, ferner sind sie auf eine etwas frühere Zeit zu verlegen. Im übrigen stimmen alle anderen Berichterstatter darin überein, dass von dem Lissaboner Erdbeben im südlichen Italien nichts verspürt wurde. Ausgeschlossen erscheint indessen nicht, dass die See ein ungewöhnliches Anfluten gegen die Küste erkennen liess.

Das Gebiet der Ostalpen scheint nur ganz schwach in den Erdbebenbereich vom 1. Nov. 1755 hereingezogen worden zu sein. Und es fällt wirklich auf, dass an jenem Tage wie auch die ganze folgende Periode hindurch der gesamte Alpenbezirk östlich der grossen Furche, die vom Bodensee zum

---

[1]) Nach „Degli orrendi Tremuoti" wäre das Beben in Turin stärker gewesen; auch Venedig hätte davon etwas verspürt. p. 32/33.

[2]) Suppl. aux Refl. . . p. 36; J. H. R. . . p. 9;

[3]) Hoffmann . . . p. 399; Kant . . p. 242; [erste Quelle war nicht aufzufinden!]

[4]) J. H. R. . . p. 9;

[5]) Beschr. d. Erdb. . Danzig 1756; p. 30;

Comersee führt, [Hochreinthal-Splügen-Comer-See] keine abnormen Erscheinungen aufzuweisen hat, wiewohl diese Gegend gewiss nicht zu den erdbebenarmen Stellen gerechnet werden darf. Nur ein einziger, aber interessanter Fall ist über den 544 m hochgelegenen Hechtsee bei Kufstein überliefert. Im Jahre 1761 eingetretene höchst ungewöhnliche Störungen des Wasserspiegels genannten Sees gaben berechtigten Anlass zu der Frage, ob nicht die gleiche Beunruhigung des Sees vor 6 Jahren auch mit dem Lissaboner Beben in Zusammenhang zu bringen sei, wie dies für den Vorfall im März 1761 möglich war. Die vom Jesuiten Unterrichter[1]) angestellten Nachforschungen ergaben: An demselben Tage und zur nämlichen Stunde, als das Erdbeben zu Lissabon so viel Schaden anrichtete, habe sich der Hechtsee bei Kufstein[2]), der bekanntermassen auch bei grösstem Ungewitter ruhig und klar bleibe[3]), plötzlich in der Mitte aufgebäumt und ausserordentliche Unruhe gezeigt; durch die mächtige Aufwallung wurde massenhaft Unrat aufgeworfen, der einen üblen Geruch verbreitete; das Wasser trat vielfach über die Ufer. Als Zeitpunkt für das Auftreten des Phänomens ist 11—12 Uhr mittags angegeben.

Nun fehlt es freilich nicht an Mitteilungen über Erdbebenanzeichen in Schwaben und Bayern, die für den 1. November zuträfen; insbesondere bringt die Collection Académique[4]) solche Nachrichten wie unbestrittene Thatsachen vor, doch liegt hier eine grobe Verwechslung vor. Eine genaue Prüfung sämtlicher Quellen muss unbedingt zu dem Resultate führen, dass am 1. November die schwäbisch-bayerische Hochebene durch das Lissaboner Erdbeben nicht

---

[1]) P Josephus Unterrichter S. J.
„De aestu lacus Lucii in Tyroli dialogus".
Mense Julio anno 1761; Innsbruck;

[2]) Hechtsee = lacus lucius; Esox lucius = Hecht;
in der Nähe der Frillen- od. Pfrillensee (Pfrille, Elritze) und der Egelsee;

[3]) Leute aus der dortigen Gegend können das nicht behaupten.

[4]) Collection Académique . . p. 632; auch J. H. R.;

zu leiden hatte. Und sämtliche Störungen, wie sie z. B. für Cannstadt, Stuttgart, Donauwörth, Ingolstadt, Kempten u. a. verzeichnet werden, müssen den späteren Beben am 9. und 19. Dezember zugeschrieben werden. Nur ein ganz vereinzelter Fall über Beeinflussung von Magneten zu Augsburg[1]) darf als gut verbürgt gelten, wonach dort die Magnete ihre Anker abgeworfen hätten und die Nadeln in Unordnung geraten wären. Aus später zu erörternden Gründen dürfen wir allerdings fragliches Gebiet der Lissaboner Erdbebensphäre einreihen, aber der blossen sinnlichen Beobachtung entzogen sich die Wirkungen des Bebens. Dass schliesslich die Heilquelle zu Munzingen[2]) in Baden am 1. November eine unerwartet grosse Intensität gewann, brauchen wir wegen der Nähe des Schweizer Jura und namentlich des erdbebenreichen rheinischen Senkungsfeldes nicht gerade zu bezweifeln.

Zwei nachfolgende ausserordentliche Naturphänomene, die ihrer Örtlichkeit nach dem deutschen Mittelgebirge angehören, müssen wir vorläufig als isolierte Erscheinungen betrachten. Das eine ist die Störung des Salzunger Sees bei Meiningen in Thüringen. Derselbe soll sich gegen Mittag des 1. November bis auf den Grund zurückgezogen haben, so dass die Gradierwerke, die durch dessen Abfluss in der Stadt getrieben wurden, stehen blieben; bald darauf aber sei das Wasser wieder mit Heftigkeit emporgeschossen und noch lange habe ein gewaltiges Hin- und Herschwanken angehalten.[3]) Ludwig Bechstein bemerkt hiezu im „Allgemeinen Anzeiger der Deutschen“,[4]) was er von einem

[1]) Bertrand. Mem. Hist. et Phys. . . p. 115;
Coll. Acad. . . p. 632; Hoffm. . . p. 393;
Böhm. Abhandl. . . p. 223; Kant . . . p. 260;

[2]) Hamburger Correspondent, 1787 N. 127;
v. Hoff, Veränderungen . . . V. Teil p. 84.

[3]) Seyfart . . p. 207; J. H. R. p. . . 91.
Hoffmann . . . p. 400; Kant . . . p. 237.

[4]) Allg. Anzeiger der Deutschen. 75 Bd.; 1828. N. 20;

alten, aber verlässigen Manne über diesen Fall erfahren konnte: Das Wasser bildete in der Mitte des Sees einen trichterförmigen Wirbel und trat alsdann vom Ufer zurück; hierauf sprudelte das Wasser unter Getöse empor, entwurzelte Schilfrohre, und schmutziger Schlamm bedeckte die Oberfläche. Zugleich waren Erdstösse fühlbar, so dass der Türmer der Stadt zu stürmen begann. Da alles glücklich noch vorbeigegangen, habe der Herzog von Sachsen-Meiningen einen Busstag angeordnet.[1]) Wenn sich dies thatsächlich so verhält, so erscheint es wohl glaublich, was eine Chronik[2]) berichtet, dass nämlich ganz Thüringen erschüttert wurde, namentlich Mühlhausen und Gotha, wo die herzogliche Familie infolgedessen das Residenzschloss verlassen habe. Dem gegenüber bemerkt allerdings Poggendorff[3]), dass er davon in dem herzoglichen „Fourier," wo doch alle Ereignisse der einzelnen Tage im Jahre aufgezeichnet wurden, nichts entdecken konnte. Ebenso bezweifelt Poggendorff[4]), dass der See schon vor dem Erdbeben ungewöhnliche Bewegungen gezeigt habe. Wir werden übrigens später noch Gelegenheit finden, auf diese Erscheinung zurückzukommen[5]).

---

[1]) Dieser Busstag wurde vom Herzog Anton Ulrich von Sachsen-Meiningen ausgeschrieben und auch am 10. II. 1756 gehalten. So verzeichnet in Acta hist. eccl. T. XX. p. 274.
Darauf hingewiesen in
„Joh. Adolf v. Schultes historisch-statistische Beschreibung der Grafschaft Henneberg". Bd. I—III; Hildburghausen 1794. p. 39 ff.

[2]) Chronica oder Sammlung alter und neuer Nachrichten von merkwürdigen Erdbeben . . . von M. J. A. W. Frankfurt 1756. p. 151. —

[3]) Poggendorff, Annalen der Phyik und Chemie, Bd. XIX. p. 471/72;

[4]) Poggendorff p. 449. —

[5]) Siehe Nachtrag p. 206 N. 2.
Berücksichtigt ferner noch in:
Pontoppidan . . p. 54; Bericht aus Prag; 13. Dez.;
Hoffmann . . . ; aus Phil. trans.
Kant, p. 237, 243; wie J. H. R.
Kries, Von den Ursachen der Erdbeben p. 29.
Gaea, 22. Band, p. 280. —

Weit mehr geklärt, ja sogar übereinstimmend autorisiert ist der zweite Fall, die Störung der heissen Quelle zu Teplitz. Der Hergang ist kurz folgender: Die Mineralquelle zu Teplitz[1]) floss an jenem Allerheiligentage zwischen 11 und 12 Uhr plötzlich gelblich und trübe, stellte dann auf eine Minute ihre Thätigkeit ganz ein, um aber dann mit solcher Macht hervorzubrechen, dass binnen einer halben Stunde sämtliche Bäder überschwemmt waren und die Badegäste die Räume verlassen mussten. Allmählich wurden die Quellen wieder klar, der Zufluss ward regelmässig, doch soll sich seitdem ein reicherer Fluss und eine um drei Grad höhere Temperatur bemerkbar gemacht haben. Ja, es soll seitdem zur Füllung der Bäder wesentlich weniger Zeit benötigt werden, und der Müller, der das ablaufende Wasser verwertet, könne täglich zwei Scheffel Getreide mehr mahlen.

III. Nordwesteuropäischer Bezirk.

(Kanalgebiet, Nordsee- und Ostseeländer).

In dem nunmehr folgenden dritten Kapitel sollen wir mit den absonderlichen Naturbegebenheiten eines weiteren Teilgebietes des gesamten Schütterbezirkes vertraut gemacht werden, das uns mehr nach dem Westen und Norden des europäischen Kontinents verweist; gemeint sind die Uferstaaten oder besser Uferränder des Kanals, der Nord- und Ostsee. Es braucht hiebei wohl kaum verraten zu werden, dass sich, was ja thatsächlich auch der Fall ist, die grosse Mehrheit der Erscheinungen auf Störung von Gewässern erstreckt, während der Bodenerschütterung nur eine mässige Bedeutung zugemessen werden kann. Doch lässt sich hier eine Scheidung der einzelnen Erscheinungsformen leichter vornehmen, so

---

[1]) Phil. Trans. Vol. 49. p. 395; Brief vom Jan. 56;
Riegger, Böhmisches Archiv II. Abt. III. p. 64; p. 44/47;
Böhmische Abhandlungen, p. 232;
Degli orrendi Tremuoti . . . p. 35;
J. H. R. . . p. 48/49; J. A. E. M. . . p. 29;

dass also für die Aufzählung der Begebenheiten eine Dreiteilung angezeigt erscheint: Rein terrestrische Störungen, Beunruhigungen des Meeres und solche der Binnengewässer.

a) Terrestrische Störungen.

Das ozeanische Küstenland Nordwestfrankreichs scheint am 1. November eine leichte Bewegung verspürt zu haben, darauf deuten verschiedene Briefe aus Küstengegenden hin[1]). Zu Caën[2]) und Rouen, selbst in Versailles und Paris[3]) waren die Erdstösse deutlich fühlbar. Nicht gewiss, aber sehr wahrscheinlich ist es, dass die ganze Bretagne[4]) in das affizierte Gebiet mit hereingezogen wurde. Über die Niederlande treten schon bestimmtere Nachrichten auf. Nahm zwar auch hier das Beben einen recht gelinden Verlauf, so fanden doch eine Reihe von Städten Anlass, von dem Schwanken des Erdbodens berechtigte Notiz zu nehmen. So sind für Rotterdam[5]) leichte Schwingungen der Glocken konstatiert; ein merkliches Erzittern der Erde galt als Folge eines stattgehabten Erdbebens. Ein Talghändler zu Haag[6]) hörte zu seinem Erstaunen plötzlich in seinem Laden ein auffälliges Knistern und Rauschen, als dessen Ursache er bei näherer Prüfung das Aneinanderschlagen der aufgehängten Kerzen entdeckte. Zu Amsterdam und Leiden[7]) kam das Beben ebenfalls nur schwach zur Geltung, indem allein die Bewegung der Hängeleuchter in den Kirchen, sowie ein ganz schwaches Vibrieren des Bodens auf etwas Ungewöhnliches schliessen liess. In Lüttich und Spaa[8]) empfand

---

1) J. H. R. . . p. 9.
2) Coll. acad. . . p. 632; Hoffmann p. . . 436;
3) J. H. R. . . p. 9;
4) Beschreibung d. Erdb. . . Danzig 1756; p. 31.
5) Phil. trans. Vol. 49; p. 397;
Coll. acad. . . p. 632; Hoffmann p. . . 400;
6) Phil. trans. Vol. 49. p. 396; sonst wie 4;
7) Suppl. aux Refl. p. 32; Seyf. p. 192;
8) Seyfart p. 208;

man das Beben, vermochte jedoch hinterher keinen Schaden zu entdecken. Der Prior eines adeligen Familienstiftes zu Ellen, Bürgermeisterei Arnoldsweiler[1]) nördlich von Düren, der sich einem hinterlassenen Buche nach zu schliessen die Aufzeichnung aller Erdbebenerscheinungen dortiger Gegend zur peinlichen Aufgabe gemacht, berichtet, dass zur Zeit des Lissaboner Erdbebens vielfach Störungen vorgefallen seien. Für den 1. November weiss er jedoch nur von einem einzigen Falle zu erzählen, der sich in der Kirche zu Arnoldsweiler zugetragen habe. Der dortige Pfarrer teilte ihm nämlich mit, dass die in der Kirche frei hängenden Lampen plötzlich ohne jeden sichtbaren äusseren Anlass in Schwingung geraten seien.

Diese letztere Erscheinung ist schon mehr gegen das Innere des Kontinentes gerückt; immerhin dürfen wir sie aber zu den ungewöhnlichen Vorkommnissen des niederdeutschen Gebietes rechnen, mit dem wir uns nunmehr befassen wollen. Es wird sich dabei zeigen, dass Orte an grösseren und kleineren Landeinschnitten in bevorzugter Weise durch das Beben in Mitleidenschaft gezogen wurden. Aus Cuxhafen[2]), namentlich aus Glückstadt[3]) in der Elbebucht, liegen bestimmte Nachrichten über eine Erderschütterung am 1. November vor. Glaubhafte Personen bestätigten, dass Erdstösse, wenn auch schwache, empfunden wurden. In der Stadtkirche gewahrte man während der Predigt, dass sich der über dem Taufsteine hängende Deckel

---

[1]) Nöggerath in Schweiggers Journal für Chemie u. Physik, Bd. 53. 1828. p. 57.

[2]) Suppl. aux Refl. . . p. 34;

[3]) Curieuser Extrakt der neuesten Zeitungen Rostock. 14. Nov. 1755. N. 91 u. N. 90.
Archiv für Naturgeschichte von Meklenburg 19. Heft herausgeg. von Ernst Boll, Neubrandenburg 1851. p. 97.
Seyfart . . p. 200; J. H. R. . . p. 5;

sowie die Kronleuchter bewegten. In Hamburg[1]), wo man allgemein eine leise Erschütterung verspürte und die Hängeleuchter in den Kirchen ins Schwanken gerieten, verordnete sogar der Senat, Nachforschung über etwa beschädigte Häuser zu halten; es hat sich dabei aber nichts Auffälliges herausgestellt. Auch Lübeck und Travemünde wurden durch das Erzittern des Bodens aufmerksam, desgleichen die holsteinischen Orte Elmshorn, Barmstedt, Wilster, Kellinghusen und Meldorf[2]). In Rendsburg[3]) fingen um $^1/_2$12 Uhr die gegen 2000 Pfd. schweren, vom Deckengewölbe herabhängenden Kronleuchter der neuen Kirche, sowie der Zierart am Taufstein sich zu bewegen an. In dem östlich davon gelegenen Lunden in Dithmarschen[4]) konnte man infolge einer deutlich empfundenen Erderschütterung die Leuchter während der ganzen Predigt in starker Bewegung sehen. Über die Störungen in der Mecklenburger Seenplatte, die besonders in ihrem südlichen Teile betroffen wurde, liegen eingehende Nachrichten vor, speziell über Malchow und Umgebung. In der dortigen Klosterkirche[5]), gegenüber der Stadt auf einem Berge gelegen, empfand man, an eine Mauer gelehnt, einen Stoss, der dann auch den über dem Taufstein schwebenden Taufengel sich bewegen machte. Ein älterer Herr[5]), der das auffällige Erzittern der Erde wahrnahm, erachtete es sofort als die Folge eines Erdbebens. Nach einem vom Bürgermeister an den Herzog Christian Ludwig eingereichten Berichte[6]) machte sich zwischen 11

[1]) wie 2 nur Boll, p. 98 und „Zeitschrift des Vereins für Hamburgische Geschichte", Bd. I, p. 275;

[2]) J. H. R. . . p. 5/6; Hoffmann . . . p. 440; Coll. acad. . . p. 632; Seyfart . . p. 201; Degli orr. Tremuoti . . . p. 33/34;

[3]) wie 1; ferner Boll — 19. Heft p. 99; bezw. Curieuser Extrakt N. 92. N. 93;

[4]) Seyfart . . . p. 202;

[5]) Rostocker Zeitung vom 29. XII. 1755 N. 104. Boll, 19. Heft. p. 101/102;

[6]) Rostocker Zeitung, 1856 N. 275. Beilage. Boll, 19. Heft p. 102/103.

und 12 Uhr eine unterirdische Regung zu Lande wie im See geltend, die jedoch nicht länger als einige Minuten dauerte. Der Bürgermeister erzählt, dass ihm selbst während der Arbeit plötzlich einige Aktenbündel vom Tische fielen, und die Tinte ausgeschüttet wurde. Seyfart[1]) hingegen, der die vorstehenden Erscheinungen ebenfalls anführt, hebt ausdrücklich hervor, in der Stadt selbst sei eine Erschütterung nicht verspürt worden. Wir dürfen ohne weiteres der ersten Darlegung Glauben schenken, und das umsomehr, als ein Herr Schröder[2]), Stadtsekretär zu Neustadt, ein geborner Malchower, dem Schweriner „Freimütigen Abendblatt 1824. N. 273" seine Empfindungen gelegentlich des Bebens (als Schulknabe), wie folgt, schildert: „Während der Schulstunden trat eine so heftige Erschütterung auf, dass ich und meine Geschwister uns an Fensterpfosten und Tischen festhalten mussten; der Lehrer, der eben umherging, musste sich setzen; es erfolgten in kurzen Zwischenräumen drei Stösse". Ein Geistlicher, namens Franke[3]), war eben in der Kirche, als er infolge einer heftigen Erschütterung, die in drei Stössen zum Ausdrucke kam, nicht wenig erschreckt wurde; desgleichen seine Beichtkinder; der dritte Stoss war mit einem heftigen Knalle verbunden. Die daraufhin eingeleitete Untersuchung ergab, dass die Mauer der Kirche in der Nähe des Altars, an der Westseite gegen den See zu, einen starken Riss erhalten, so dass man eine flache Hand hineinlegen konnte. Zu Treptow[4]) in Vorpommern entsprang aus einem Berge eine neue Quelle, der dann das Volk gleich wunderbare Wirkungen zuschrieb, indem es behauptete, der vom Wasser mitgeführte Sand löse sich im

---

[1]) Seyfart . . . p. 205.
[2]) Boll . . . 19. Heft. p. 104.
[3]) wie 2; aber Boll . . p. 105. —
[4]) Nützliche Beiträge zu den Strelitzer Anzeigen Jhrg. 1828. N. 23. Boll . . . XIX. Heft p. 106;

Munde wie Zucker; eine Untersuchung durch A. G. Masch ergab jedoch keine Anhaltspunkte dafür.

Einige wenige Fälle, die dem Festlande jenseits der Ostsee angehören, thun dar, dass auch das südliche Skandinavien die Folgen der Lissaboner Erdstösse verspürte. An den Ufern des Fryhen- und Stora-Sees[1]) in Schweden muss der Boden eine kräftige Wellenbewegung erfahren haben, denn es wird berichtet, die Erde senkte und hob sich unter Getöse. Im westlichen Gotland[2]) fühlte man starke Stösse, ja es sollen sogar drei grosse Bäume umgeworfen worden sein. Auch aus Darlekarlien und einigen anderen Provinzen rühren Berichte über empfundene Erdstösse.

Auf Grund der gewissenhaften Nachforschungen der Philosophical Transactions verfügen wir hinsichtlich der Erdbebenerscheinungen auf den britischen Inseln über ein ausführliches Material, das allerdings mehr auf Rechnung der Wasser- als der Bodenstörungen kommt. Wir müssen eben bei diesem nordischen Schüttergebiete bedenken, dass die Erdstösse nur in mässiger Stärke auftraten und sich die Wirkungen des Bebens in Anbetracht der Menge an freien und eingeschlossenen Wasserbecken mehr auf diese ausdehnten, bezw. hier zur Geltung kommen konnten, wie später gezeigt werden soll. Manche Berichterstatter begnügten sich kurzweg mit der Behauptung, terrestrische Störungen seien nahezu keine vorgekommen, anders die Phil. Trans.

In der Nähe von Reading in Oxfordshire, zu Caversham[3]), vernahm ein Kapitän plötzlich ein starkes Geräusch, wie wenn vom Hause Mauerstücke herabfielen; das bestätigte sich zwar nicht, aber ein Weinstock und zwei Zwergbäume, die an der Wand des Hauses gezogen wurden, waren erheblich beschädigt; das geschah in der Zeit um

[1]) Coll. acad. . . . p. 632/33; Hoffmann . . . p. 443.
[2]) Suppl. aux Refl. . . p. 34; —
[3]) Phil. Trans. Vol. 49. p. 366; Hoffmann . . . p. 441;

11 Uhr. Zu Petworth[1]), südöstlich von London, bekam ein Felsen einen bedeutenden Riss, zwei Fuss breit und zwei Yards[2]) hoch. Der Berichterstatter geht zwar sicher, indem er die Möglichkeit offen lässt, dass der Riss schon länger bestehe und nur nach dem Beben Gegenstand erhöhten Interesses geworden. Einige Leute in der Grafschaft Kent[3]) wollen eine deutliche Erderschütterung empfunden haben. Unverkennbare Anzeichen eines Erdbebens lagen in den Gruben von Derbyshire[4]), zu Ashford bei Bakewell, vor. Drei Arbeiter erklärten auf das Bestimmteste, ein heftiger Stoss hätte sie um 11 Uhr ungefähr in grossen Schrecken versetzt; sie waren auf ihre Rettung bedacht, da erfolgte ein noch stärkerer zweiter Stoss, dem sich noch drei leichtere anschlossen. Es waren zwar verschiedene Stücke des Gesteines herabgefallen, doch blieben die Stollen selbst unversehrt. Dabei ist eine Thatsache besonders erwähnenswert, dass nämlich ein Arbeiter, der etwa 6 Faden[5]) tiefer beschäftigt war, von dem ganzen Vorgange nichts merkte. Einem weiteren Berichte zufolge wurde ein Aufseher in seinem Zimmer plötzlich vom Stuhle in die Höhe gerissen, und das Kalkwerk löste sich zum Teil von der Mauer[6]). Ein Fuhrmann[7]) bemerkte auf einer viel benützten Strasse in der Nähe der Mine gegen Abend eine sechs Zoll breite und 150 Yards lange Spalte, von der er auf dem Hinweg noch nicht die geringste Spur entdecken konnte. Erst nach drei Monaten begann die Spalte sich allmählich wieder zu schliessen. Endlich wird auch aus Whitehaven[8]) in

---

1) Phil. Trans. Vol. 49. p. 359; Hoffm. . . p. 410;
2) 1 Yard = 0,914 m; also etwa 1,80 m.
3) Phil. Trans. Vol. 49. p. 360
4) Phil. trans. Vol. 49. p. 400; Hoffm. . . p. 401;
5) 1 Faden = 1,828 m; also etwa 11 m.
6) Phil. Trans. Vol. 49. p. 399;
7) wie 6.
8) Beschreibung des Erdbebens, . . . Danzig; p. 30.

Cumberland berichtet, dass dort ein starkes Erdbeben stattgefunden, ja sogar einige Verwüstung angerichtet habe. So weit die Beobachtungen für England.

Für Irland[1]) ist nur von einer einzigen Unregelmässigkeit etwas mitgeteilt, über die Erschütterung der Stadt Cork und der benachbarten Küstengegend. Es wurde das Beben merklich verspürt, hielt aber nur eine Minute an.

b) Störungen des Meeres.

Soll die Wasserbewegung des nordöstlichen Atlantik und seiner Mittelmeere, der Nord- und Ostsee, hinsichtlich ihrer Ausdehnung mit einem Ausdrucke charakterisiert werden, so muss man sie als eine allgemeine bezeichnen. Denn von den irischen Gewässern und dem westlichen Kanal angefangen bis zum Finnischen und Bottnischen Meerbusen zeigte sich der Wasserspiegel durch mehr oder weniger starke Oszillationen beunruhigt, die bisweilen Küste und Küstenbewohner ernstlich gefährdeten. Allenthalben liefen in der Zeit nach dem Erdbeben Berichte über ungewöhnliche Wasserstörungen ein, die vielleicht an manchen Orten keine Beachtung gefunden hätten, wenn eben nicht das Phänomen angesichts des schönsten Wetters bei völliger Windstille und normalem Barometerstande für sich hätte das Gepräge des Ausserordentlichen beanspruchen müssen.

Das südwestliche Gestade Frankreichs scheint, abgesehen von einer heftigen Anschwellung der Garonne bei Bordeaux[2]), keine absonderlichen Wasserbewegungen erlebt zu

---

[1]) Phil. trans. Vol. 49. p. 393;
Hoffmann . . . p. 442;
Seyfart p. 191;
Beschreibung des Erdbebens, . . Danzig . . p. 30;
J. H. R. . . p. 45; Kant . . . p. 237;

[2]) Bertrand, Mem. Hist. et Phys. . . p. 114;
Seyfart . . . p. 186;

haben, wenigstens finden sich darüber keine Notizen. Dagegen traten im Ärmelkanale die Beunruhigungen um so stärker auf, so an der Küste der Bretagne[1]) und der Normandie (Hâvre), namentlich aber dem niederländischen Gestade entlang, wo sich die Aufregung der Wassermassen bis in die Flüsse und Kanäle ausdehnte. Über diese Erscheinung besitzen wir genügend Detailnachrichten, die einen ziemlichen Überblick gestatten. In Rotterdam[2]) sank infolge des mächtigen Rückzuges der Wassermassen ein Kauffahrteischiff so rasch, dass es am Boden in Stücke zerschellte. Zu Leiden[3]) war wenige Minuten nach dem ersten Erdstoss das Meer etwa einen Fuss über das gewöhnliche Niveau gestiegen, die verankerten Schiffe schlugen heftig gegeneinander; im Hafen zu Amsterdam[4]) rissen mehrere Fahrzeuge von den Tauen los. Überhaupt geriet das gesamte Wassernetz Hollands[5]), in Utrecht, Geldern und Friesland, in Unruhe; von beteiligten Städten sind noch Gouda, Leerdam und Heukelum erwähnt. Für sämtliche Erscheinungen[6]) ist die Zeit gegen 11 Uhr mittags.

Besonders auffällig zeigte sich diese Wasserirritierung in der Elbebucht. In Glückstadt[7]) schlug die breite Elbe bei ganz stillem Wetter ungewohnt hohe Wellen, Schiffe wurden von Stricken und Ketten losgerissen. Diese Bewegung, die sich um ½12 Uhr bemerkbar machte, hielt, allmählich

---

[1]) Suppl. aux Refl. . . p. 33;
Coll. acad. . . p. 632;
[2]) Phil. trans. Vol. 49. p. 396; Seyf. . . p. 192;
[3]) Phil. trans. Vol. p. 397; Hoffmann p. 400;
[4]) Suppl. aux Refl. p. 32; Seyf. . . p. 192;
[5]) Coll acad. . . p. 632;
[6]) Bertrand, Mem. Hist. et Phys. . . p. 111/12;
Hingewiesen auf: „Observations d'histoire naturelle . . . . . dans les eaux en Guelder, en Hollande et ailleurs le 1. Nov. 1755. La Haye". —
[7]) Seyfart . . p. 200; J. H. R. . . p. 5;
Boll, Archiv für Naturgeschichte . . . 19. Heft, p. 97.

an Kraft verlierend, noch bis etwa 1 Uhr an. Bekanntlich waren ja die Erdstösse dortselbst kaum fühlbar geworden, und doch verzeichnet ein Glückstädter Bericht diese „Erdbebenerscheinung" schon am 5. November, zu einer Zeit also, wo die Kunde von der Lissaboner Katastrophe unmöglich angelangt sein konnte[1]). Einer sicheren Meldung ist zu entnehmen, dass zu Hamburg[2]) das Wasser im Stadtkanal wie in der Alster derart erregt war, dass sich Wirbel bildeten, und vom Boden Schlamm in die Höhe geworfen wurde. Auch die Elbe schwoll bedeutend an. Am äussersten Ende der Bucht bei Cuxhafen, sowie an der sogenannten Schwinge(?) war das Meer sehr unruhig, und zu Husum, einem Hafen an der Westküste der kimbrischen Halbinsel, tobte zwischen 12 und 1 Uhr das Meer wie beim ärgsten Sturme. Bei Schobull und Hockersbull(?) lösten sich die Fahrzeuge von ihren Ankern und trieben nach allen Richtungen[3]).

Die Aufregung des Meeres umfasste auch noch das Ostseebecken; darauf lassen verschiedene Nachrichten schliessen. Pontoppidan[4]), der dem Erdbeben eine Ausdehnung höchstens bis zur Eider einräumt, sieht die allenthalben beobachtete oscillatio als die Folge des Stosses oder Druckes aus weiter Ferne an. Åbo in Finnland darf als der nord-östlichste Punkt gelten, über den noch eine sichere Nachricht überliefert ist. Dort soll um 12 Uhr der Fluss Aurasoki[5]), der die Stadt durchfliesst, in schreckliche Unruhe gekommen sein, das aufwirbelnde Wasser Schlamm

---

[1]) Am 29. November brachte die „Hamburger unparteiische Correspondenz" die erste Nachricht aus Lissabon.
Zeitschrift d. Ver. für Hamburgische Gesch. Bd. I. p. 275.

[2]) Phil. trans. Vol. 49 p. 552. —

[3]) Seyfart . . p. 198/99; J. H. R. . . p. 67; Boll 19. Heft, p. 99; Kant . . p. 240;

[4]) Pontoppidan . . Ursache der Erdbeben; p. 25.

[5]) Seyfart . . p. 193; —

emporgetrieben haben. Fluss- wie Meeresbewegung dauerte aber nur ungefähr eine Viertelstunde.

Die Küsten der britischen Inseln erfuhren die gleichen Beunruhigungen; der Betrachtung dieser werden wir jedoch erst im Vereine mit der Störung der dortigen Binnengewässer näher treten.

Das Lissaboner Beben ist durch eine Art von Begleiterscheinungen für alle Zeiten besonders charakteristisch geworden, nämlich durch die ganz auffallende Störung von Binnengewässern, namentlich von Binnenseen, die wiederum zumeist auf die norddeutsche Tiefebene entfallen. Es ist diese Thatsache schon vielfach Gegenstand wissenschaftlicher Erörterung geworden, und wir werden später noch diesen Punkt aufgreifen müssen, vorläufig mögen mit Folgendem lediglich die Thatsachen registriert werden.

Zu Le Hâvre[1]) konnte man um ½11 Uhr, als eben die meisten Leute in der Kirche waren, die bemerkenswerte Beobachtung machen, dass sich im dortigen bassin, [offenbar das Dock oder Binnenhafenbassin gemeint] plötzlich eine heftige Wasserbewegung einstellte, wodurch die Schiffe wie auf offenem Meere aneinander geworfen wurden. Gleichzeitig hatte sich im freien äusseren Hafen das Meer zurückgezogen. Beide Erscheinungen hielten nur kurze Zeit an. In dem nahen Bleville[1]) trat in einem 50 Klafter langen und 10 Klafter breiten Wasserbecken das Wasser von dem einen Ufer derart zurück, dass der Boden 10—12 Fuss breit trocken lag, was sich 5—6 mal wiederholte. Gleichzeitig damit gewahrte man zu Gainneville[2]), drei Meilen von Le Hâvre, eine stürmische Erregung eines Wassertümpels, der durch einen etwa fünf Fuss breiten Damm von einem jener Gräben getrennt ist, die man in jener Gegend zum Zwecke der

[1]) Suppl. aux Reflexions . . p. 28–30.

Düngerablage anlegt, gewöhnlich „Rotteurs“ genannt. Das Wasser des Tümpels schlug damals über den Damm hinweg in einen solchen Graben. Der Fluss Orne[1]) wurde bei Thoury-Harcourt mit grosser Gewalt über die Ufer getrieben, so dass nach der Aussage eines Pfarrers das Bett teilweise bloss lag, und ein Schiff in die Ebene hinausgetragen wurde. Derselbe Geistliche versichert, es hätten sich in einem Teiche bei Quilly(?)[2]) ähnliche Störungen gezeigt, und eine sonst wasserarme Quelle hätte durch unerwartet reichlichen Fluss beinahe eine Überschwemmung hervorgerufen. Erst nach zwei Tagen soll der normale Stand wieder eingetreten sein.

Aus Holland verlauten über derartige Unregelmässigkeiten keine speziellen Nachrichten, dagegen umsomehr aus dem Schleswig-Holsteinischen Bezirke. Die Eider zeigte bei Rendsburg[3]) eine ungewöhnlich starke Anschwellung, desgleichen der Stöhrfluss bei Itzehoe[4]), wo ein Floss ans Land geschleudert wurde; mehrere Gewässer stiegen plötzlich so rasch an, dass man eine Überschwemmung befürchtete. Es ist bei allen Angaben ausdrücklich betont, dass völlige Windstille herrschte. Darum musste es auch auffällen, wenn das Gewässer, das die Steinburgerschanze[4]) umgiebt, über die Ufer trat, oder wenn zu Uetersen[4]) das Wasser unruhig wurde und zu brausen anfing. Zu Lunden[4]) in Dithmarschen geberdete sich die Eider wie beim heftigsten Sturme. Ein Fischteich zu Hohenfelde[4]) wurde ebenfalls durch eine merkliche Erschütterung in Unruhe versetzt.

---

[1]) Suppl. aux Refl. . . p. 31: südlich von Caën!
[2]) wie 1.
[3]) Seyfart . . p. 201; J. H. R. . . p. 6;
Degli orr. Trem. . . p. 34;
[4]) Seyfart . . . p. 198; J. H. R. . . p. 7;
Suppl. aux Refl. . . p. 33;
Degli orr. Trem. . . p. 34;
Coll acad. . . p. 632; Hoffm. . . p. 440.

Diese Wasserbewegungen nahmen mit der Ausdehnung nach dem Mecklenburg-Pommerschen Seengebiet an Zahl und Intensität nur zu. Zu Lübeck[1]) schien gegen Mittag das Wasser der Trave wie plötzlich 4—5 Fuss in die Höhe geworfen, die Ufer wurden überflutet, ein an Ketten befestigter Pram brach ab, ein neues Schiffsboot ging in Trümmer, die in den Boden zum Zwecke der Befestigung der Fahrzeuge eingerammten Pfähle wurden zum grössten Teile gelockert und auf die Seite gebogen[2]). Zu Dummersdorf[3]), eine Meile von Rostock, wurde zwischen 11 und 12 Uhr bei ruhiger Luft das Wasser eines Teiches ungewöhnlich bewegt. Sechsmal liefen die Wellen vom und zum Gestade. Man mass hinterher die erreichte Höhe, die zwei Fuss betrug; von einer Erschütterung des Bodens verspürte man dagegen nichts. Am grossen See zu Plön[4]) machten sich die Leute, die dort mit Waschen beschäftigt waren, infolge der plötzlich aufgetretenen Flut voller Schrecken davon. Vom Boden des Sees wurden Steine, mit Unflat bedeckt, ans Ufer geworfen; das Wasser nahm eine blauschwarze Färbung an; nach einer halben Stunde trat Ruhe ein. Recht interessant ist die Erfahrung, die Leute auf dem See selbst machten. Diese fuhren eben in den Gewässern bei Nehmt und Ascheberg und sahen wohl in der Ferne den See so schrecklich toben, selbst hatten sie jedoch darunter nicht zu leiden. Über die Bewegung des Plauer bezw. Malchower-Sees erzählt die Rostocker Zeitung[5]):

---

[1]) Seyfart . . p. 203/203;
Boll. Archiv für Naturgeschichte, Meklenburg; 19. Heft. p. 98. —

[2]) Lübecker Anzeiger 1755, Stück 45, p. 183. [Glaubt an eine unterirdische Ursache: Walfisch, Wasserhose].

[3]) Rostocker Zeitung 1755; vom 12. und 17. Dezember.
Curieuser Extract . . . N. 99, N. 101;
Boll, Archiv für Naturgeschichte . . 19. Heft. p. 100;

[4]) Seifart . . p. 199; J. H. R. . . p. 7.

[5]) Rostocker Zeitung 29. Dez. 1755. N. 104.

Am 1. Nov. wehte ein mässiger Wind von Norden; da auf einmal, es war die Zeit zwischen 11 und 12 Uhr, wurden die Gewässer, die die Stadt Malchow gleich einer Insel umschliessen, so heftig erregt, dass es Wellen von 3—4 Fuss Höhe gab und die Haustreppen der nahen Häuser überflutet wurden; darauf zog sich die Welle mächtig zurück. Kähne wurden losgerissen und fortgetrieben; andere, die seit langem am Boden festlagen, riss die Wucht des erregten Wassers wieder in die Höhe und mit sich weiter in den See, der durch seinen Rückzug 8 - 10 Fuss Vorland schuf[1]. — Nach den Angaben des schon früher zitierten Stadtsekretärs Schröder[2]) war im See ein Geräusch und Getöse vernehmbar, das dem Rollen stark beschlagener Wagen über ein Steinpflaster ähnelte. Er eilte rasch an das Seeufer und konnte eben wahrnehmen, wie das Wasser sich im Kreise drehte, dann aber gegen zehn Schritte sich zurückzog; Mägden, die am See wuschen, wurden die Waschzuber mit fortgerissen. Bald aber kehrte die Woge zurück, Steine und Gerölle mit sich führend. — Ein Herr von Raven zu Nossentin am Kölpiner-See[3]) bemerkte während eines Spazierganges auf dem 14 Fuss hohen Walle seines Gartens, wie sich im Wasser des Sees ein Kräuseln zeigte, wobei ein donnerndes Getöse zu vernehmen war; zugleich aber empfand er drei starke Erderschütterungen, das Wasser zog sich vom Ufer etwa 16 Fuss zurück und kehrte mit solcher Wucht, dass er durchnässt wurde. — Am Müritz-See zeigten sich ähnliche Erscheinungen, ebenso in verschiedenen kleinen ukermärkischen Seen, es sind das der Templiner-, Metzo-,[4]) Mahlgast-,[5]) Röddelin- und Libbe-

---

[1]) Rostocker Z. 1856. N. 275. Beilage.
[2]) Schweriner Freimütiges Abendblatt 1824. N. 273;
[3]) Boll, Archiv-Meklenburg. 19. Heft, p. 105;
[4]) Metzo, Netzo, Netza?
[5]) Mahlgast, Mühlgast, Mulgast?

See[1]). Die Gewässer begannen unter starkem Brausen zu sieden, stiegen dann rasch an und zogen sich rasch und mit Gewalt zurück, was sich 6—7 mal wiederholte. Leute, die mit Fischfang gerade zu thun hatten, kamen zwei Fuss tief ins Wasser zu stehen und waren grosser Gefahr ausgesetzt, bei der Rückflut mit fortgerissen zu werden. Nach Seyfart hätten sie einen unerträglichen Geruch aus dem See verspürt.

Schliesslich erscheinen noch einige Fälle beachtungswert, die allerdings mehr dem inneren Deutschland angehören, es sind das eine abnorme Wasserbewegung der Lahn, Rhume und Oder. Schiffer[2]), die bei Giessen auf der Lahn fuhren, versicherten, dass sie eine Wasserbewegung bemerkt hätten, wie sie dort noch nie erlebt. Die Kähne gingen auf und nieder, erlitten aber keinen Schaden. Die ungewöhnliche Erscheinung auf der Rhume muss sich an einer Stelle kurz vor ihrer Mündung in die Leine beim Dorfe Hollenstedt zugetragen haben. Es heisst nämlich[3]): Gerade um 11 Uhr, als zu Hollenstedt die Mittagsglocke läutete, lief mit einem Male das Wasser in einer Ecke unter lautem Geprassel im Kreise herum, nachdem es zuvor einen Wirbel gebildet hatte, gleich als wollte es sich in die Tiefe stürzen. Rasch darauf entstand ein zweiter Wirbel, und dann zogen sich die Wassermassen mit solcher Heftigkeit gegen das gegenüberliegende Ufer, dass hier das Wasser 13 Zoll stieg, während dadurch das andere, wo sonst zwei

---

[1]) Boll wie Seite 73 N. 3, aber p. 107; Seyfart . . p. 206.
J. H. R. . . p. 8; Phil. trans. Vol. 49. p. 552;
Coll. acad. . . p. 632; Hoffmann . . p. 440;
Suppl. aux Refl. . . p. 34/35;
Mercur de France; Janv. 1756. —

[2]) Seyfart . . . p. 213;

[3]) Seyfart . . . p. 210; entnommen den Hannoverischen Anzeigen 1756; 8. Stück.
Riegger, Böhm. Archiv. II., p. 65;
Abhandlungen einer Pr. Gesellschaft in Böhmen, p. 234.

Fuss tiefes Wasser war, trocken gelegt wurde. Die ausgleichenden Bewegungen hielten noch eine Viertelstunde an. — Aus der gleichen Quelle erfahren wir ferner, dass sich auch ein Erdfall zutrug, wobei 2 Quellen mit ziemlich starkem Laufe zum Durchbruche gelangten. Nach der Versicherung mehrerer Hollenstedter hätten sich dort schon öfters solche Quellen gezeigt; im Winter dampfe das Wasser, wenngleich der Kolk, [ein Altwasser] der Schauplatz dieser letzten Erscheinungen, zugefroren sei. Ein Arbeiter will gesehen haben, wie an der Stelle des ersten Wirbels ein dickes, leimiges Wasser klumpenweise hervorgedrungen sei und in einer kugligen Gestalt, allerdings nur für kurze Zeit, das übrige Wasser überragt habe. — Dabei ist wohl zu beachten, dass von einem etwa stattgehabten Erdbeben mit keinem Worte die Rede ist. — Der dritte Fall betrifft eine Beunruhigung des Oderflusses[1]) bei Garz, wo sich plötzlich eine starke Bewegung bemerkbar machte; das Wasser trat über die Ufer, an Pfählen angelegte Kähne wurden losgerissen, die Pflöcke selbst aus dem Boden gezogen; erst nach einer halben Stunde trat Ruhe ein.

Diese eigenartige Bewegung von Binnengewässern lässt sich jedoch noch über die Ostsee hinaus verfolgen. Im südlichen Schweden, das reich mit Seenbildungen durchsetzt ist, namentlich aber in jenem Tieflandsstreifen, der vom Glommen zum Finnischen Meerbusen sich hinzieht, traten damals nicht wenige Fälle von Störungen auf. Der Stora-See und Fryhen-See[2]), nordwestlich von dem grossen Wenern-See, schlugen zur Mittagszeit solche Wellen,

---

[1]) Klöden, Beiträge . . p. 47; Seyfart . . p. 203; Boll, Archiv, Meklenburg, 19. Heft, p. 106;

[2]) Coll. acad. . . p. 632/33; Hoffmann p. 443; Bertrand, Mem. Hist. et Phys. . . p. 109; Seyfart . . p. 193; J. A. E. M. . . p. 26; Riegger, Böhm. Archiv. II. p. 66; Böhm Abhandl. . . p. 234.

dass auf 5—6 Ellen vom Ufer alles Bewegliche weggeschwemmt wurde. In ähnlicher Weise wurde der Wenern-See selbst in seinem südlichen Teile bei Wenersborg beunruhigt, ebenso der Mjör-See bei Alingsäs, wo die meisten Flösse ans Ufer geschleudert wurden; die gleiche Beobachtung konnte man an der Mündung des Göta-Elf bei Götenborg[1]) machen. Die Gewässer Gotlands, Dalekarliens und Wermelands sollen übrigens durchgehends in Unruhe geraten sein. Zu Torsang in Dalekarlien, unweit Falun, stieg gegen Mittag der Dal-Elf unter Rauschen und Toben mächtig an den Ufern empor; Boote wurden losgerissen. In dem benachbarten kleinen See bei Milsbo, ferner in einem Gewässer des Kirchspiels Wŭka traf es sich ähnlich[2]).

Wohl zu beachten ist die Thatsache, dass auch in dem weit mehr gebirgigen Norwegen Wasserstörungen vorkamen. In der Gegend von Larwik[3]) (Laurwig), südwestlich von Christiania, begann plötzlich das Gewässer Faris so zu brausen und zu wüten, dass Leute auf dem See nur mit Mühe das Land erreichen konnten. Ein gezimmertes Floss wurde mit grosser Gewalt auseinander gerissen, so dass die einzelnen Stücke aufrecht im Wasser tanzten. Im See Porsgrund[4]) zeigten sich auch die Unregelmässigkeiten; aber hier nahm man davon keine ernstliche Notiz, weil in dieser Gegend das Meer (der See ist eigentlich eine Meeresbucht) schon öfters bei Windstille in so starke Bewegung geriet, dass Schiffe von den Tauen und Ankern losgerissen wurden. Dagegen fiel das Phänomen mehr in den Mandals- und Huitsöer-Gewässern[4]) [zu

---

[1]) Suppl. aux Refl. . . . p. 34; aus Mercur de France. Fevr. 1756;

[2]) Seyfart . . p. 194/95. —

[3]) Seyfart . . p. 155; J. H. R. . . p. 89;

[4]) wie 3; Pontoppidan erwähnt ferner noch des Sees Hemen (?) dann der Gewässer bei Halle und Lauens (?)

Oevre-Thelemarken, in den Vessfielden, im Kirchspiele Lourdal und Huitsöe] auf, wo Boote und Pramen weggeschwemmt, die grossen Ufersteine überspült wurden. Die Leute, die mit dem Kahne zur Kirche in Huitsöe fuhren, konnten nur mit grosser Anstrengung das Ufer erreichen. Dabei ist wohl zu bedenken, dass diese süssen Gewässer 3–4 Meilen oberhalb der Stadt Scheen gelegen sind und keine Verbindung mit dem Meere haben. Es soll übrigens ein leichtes Erdbeben verspürt worden sein. — Ein gewisser Svend Nielsen erzählt[1]), dass er am 1. Nov. bei ruhigem Wetter das Wasser des Holts-Fjordes[2]) ansteigen sah, so dass er sich rasch in Sicherheit brachte; gleich darauf aber fiel es ebenso rasch und entsprechend tief zurück; das dauerte, es war eben Mittagszeit, während einer halben Stunde beständig wechselnd fort. Diese Thatsache bestätigen auch ein gewisser Peter Tostensen und Friedrich Olsen, nach denen das Wasser mehr als einen Faden hoch angewachsen sei. Es ist übrigens hier auch die Rede von den Flammen, die aus dem Meeresboden aufgeschlagen hätten, doch wurde hinsichtlich dieses Punktes der Berichterstattung Pontoppidans stets berechtigter Zweifel entgegengebracht[3]). —

Über die ungewöhnlichen Oscillationen der Gewässer an den Küsten der britischen Inseln und deren Seen hat die Royal Society zu London ausführliche Berichte in Menge gesammelt, die sämtlich in den Philosophical Transactions Aufnahme fanden. Genau zur selben Zeit, so heisst es in der Überschrift des betreffenden Kapitels[4]), als die

---

[1]) E. Pontoppidan, Bedenken über die Ursache der Erdbeben, übers. von Menzel; Kopenhagen 1757; p. 57 ff.

[2]) Holts-F. = Holzbucht;

[3]) Günther, Lehrbuch der phys. Geographie, Stutgart 1891, p. 169;

[4]) Philosophical Trans. . . Vol. 49. p. 351.

heftigsten Erd- und Wasserbewegungen auf verschiedenen Teilen des Erdballs ausdrücklich verspürt wurden, erregte eine ausserordentliche Wasserbewegung an den Küsten wie im Binnenlande die Verwunderung der Beobachter. — Die einzelnen Erscheinungen mögen hier in möglichster Kürze Berücksichtigung finden.

Zu Portsmouth[1]) in Hampshire in den Docks starke Wasseranschwellung um $10^h\ 35^m$; in Sussex[2]) und im südlichen Teile von Surrey ähnliche Erscheinung; so zu Busbridge[3]) in der Nähe von Godalming in Surrey um $^1/_2 11$ Uhr; zu Midhurst[4]), beobachtet von einem Gärtner; zu Lee[5]) bei Busbridge, gesehen von einem Müller; zu Guildford[6]) um dieselbe Zeit; [drei Berichte darüber], zu Kent[7]) und in zwei benachbarten Orten: Tunbridge-Town und Eatonbridge; zu Roterhite[8]); zu Perless-Pool[9]) nahe der Old-Street Londons; zu Rochford[10]) zu Berkshire[11]) bei Reading; in dem benachbarten Earley-Court;[12]) zu Shirnburn Castle[13]) in Oxfordshire; zu Darmouth[14]), zu Patmerhall[15]), zu Taxted in Essex[16]); zu Royston[17]), zu Plymouth[18]) in der Mountsbay, zu Penzance in Devonshire, in der Crunill-Passage, (zwei Meilen westlich von Plymouth), zu Newlyn am Guauas-See[19]), in dem Hafen Heyle[20]) vier Meilen nördlich am Severn-See; zu Swansea[21]) in Wales, im Georgskanal, zu Norwich[22]), zu Yarmouth[23]), zu Hawkeshead[24]) in Cumberland; in einem Teiche bei Durham[25]), schliesslich zu Liverpool[26]). Uberall an den ebenbezeichneten Punkten treffen wir die bekannten Unregelmässigkeiten in mehr oder weniger schroffen Form an. So weit das englische Gebiet.

---

[1]) Philosophical Trans. . . Vol. p. 351/52; [2]) p. 353: [3]) p. 354; Seyfart . . p. 190; [4]) p. 355 und 359; [5]) p. 356; [6]) p. 356; [7]) p. 360; [8]) p. 360; [9]) p. 362; [10]) p. 364; [11]) p. 365; [12]) p. 367; [13]) p. 368; [14]) p. 643; [15]) p. 684/85; [16]) p. 685; [17]) p. 685; [18]) p. 372; [19]) p. 376; [20]) p. 377; [21]) p. 379; [22]) p. 380; [23]) p. 380; [24]) p. 381; [25]) p. 385; [26]) Hoffmann, p. 401.

Von den Seen Schottlands zeigte der Loch-Ness[1]) gegen 11 Uhr mittags die grösste Unruhe; ähnliches verlautet von Loch-Lomond[2]), Loch-Long[3]) und Loch-Ketturin; zu Edinburgh[4]) soll die Störung schon um 10 Uhr erfolgt sein.

Zu Cork[5]) in Irland trat kurz nach dem Erdstosse, es war gerade Ebbe, eine so gewaltige Flut ein, dass die Marktquais überschwemmt wurden; alle Fahrzeuge wurden von den Ankern gelöst; ähnlich ging es in dem benachbarten Kinsale[6]) her, wo eine Schaluppe mit 60 Tonnen Gehalt trotz neuer, starker Taue losgerissen wurde; Fischerboote versanken grösstenteils; das Wasser stieg und fiel alle Viertelstunde, war schwärzlich und verbreitete einen moderigen Geruch.

IV. Schütterbezirk der West-Atlantik.

Die Betrachtung des vierten und letzten Teilschüttergebietes führt uns hinüber nach der Neuen Welt; denn selbst bis zu den fernen Küsten Amerikas pflanzten sich die Wirkungen des Bebens fort und affizierten den Strich von den Antillen angefangen über den östlichen Küstenstreifen der heutigen Vereinigten Staaten bis zum Ontario-See und Lorenzostrom.

Die Kleinen Antillen[7]) empfingen den ersten Stoss nachmittags gegen drei Uhr; zu Antigua stieg die Flut bis zu zwölf Fuss senkrecht an, fiel dann zurück und kehrte

1) Philosophical Trans . . . Vol. 49. p. 385; 2) p. 389;
3) Hoffmann . . p. 401;
4) Phil. Trans. . . Vol. 49 p. 551.
5) Phil. trans. Vol. 49. p 393; Seyfart . . p. 191;
6) Phil. trans. Vol. 49. p. 377; Seyfart . . p 190;
7) Phil. trans. Vol. 49. p. 668;

mächtig wieder. Zu Barbados[1]) hob sich eine Stunde nach Eintritt des Erdbebens der Wasserschwall mehr als fünf Fuss in die Höhe; Flut und Rückflut wechselten alle 30 Minuten, an Intensität sich allerdings stets vermindernd. Auf der Insel Martinique[2]) breitete sich das Wasser über die Küstengegend aus, liess aber beim Rückzuge gegen eine Meile breit den Strand trocken. Auf Saba soll die Flut gleich 21 Fuss hoch angewachsen sein. Aus Pernambuco[2]) brachten Schiffer die Nachricht, dass dort in der portugiesischen Niederlage alles zu Grunde gerichtet sei; nur durch Zufall sei der Prediger der englischen Faktorei dem Tode entronnen. Einem Berichte aus Boston zufolge empfand man dort mittags 12½ Uhr mehrere heftige Stösse; ganz Pensylvanien wurde durch eine leichte Erschütterung in Unruhe versetzt. In der Nähe des Ontario-Sees[3]) will man schon in den letzten Tagen des Oktober Bodenschwankungen wahrgenommen haben; am 1. Nov. aber stieg der See unter grossem Ungestüm 5½ Fuss hoch an und zwar dreimal innerhalb einer halben Stunde.[4]) —

Auf Grund dessen, was wir über die Bewegung des Atlantischen Ozeans gehört, dürfen wir voraussetzen, dass die Beunruhigung dieser riesigen Wassermasse eine allgemeine zwischen der Alten und Neuen Welt war, wiewohl wir auch entsprechend der Natur des flüssigen Elementes annehmen müssen, dass die stürmischen Wogen mit der Entfernung von den Küsten einer mehr und mehr verflachenden Form Raum gaben. Im übrigen stehen uns glücklicherweise verschiedene Berichte zur Verfügung, aus denen hervorgeht, in welchem Grade eine Gefährdung von Schiffen auf offenem Meere der Fall war.

---

[1]) Suppl. aux Refl. . . p. 41. —
[2]) J. H. R. . . p. 82;
[3]) Phil. trans. Vol. 49; p. 844; —
[4]) Seyfart . . p. 219.

Vierzig Meilen westwärts vom Kap San Vincente[1]) war das englische Schiff „Johannes“ Zeuge der ungewöhnlichen Erregung des Meeres. Der Kapitän erzählt: „Plötzlich erhielt das Schiff einen kräftigen Stoss, so dass die Leute auf Deck niederfielen; das Schiff wurde zwar bis an's Oberdeck ins Wasser gezogen, erlitt aber keinen Schaden. Man warf das Senkblei aus, fand jedoch nichts besonderes, nur dass die Schnur mit einer gelblichen Substanz bedeckt war, die einen schwefeligen Geruch von sich gab; die Dauer der Erschütterung belief sich auf etwa zehn Minuten.“ — Ein Schiff[2]), welches morgens die Tejobucht verlassen hatte, verspürte vormittags 10 Uhr eine heftige Erschütterung, so dass man allenthalben glaubte, aufgefahren zu sein. Die vorgenommene Lotung ergab eine Tiefe von 8 Klaftern. Auf einem 70 Meilen von Lissabon entfernten Schiffe rief die Erschütterung eine solche Panik hervor, dass man sich in die Rettungsboote stürzen wollte. Dieser Fall dürfte mit dem in „Beschreibung des Erdbebens . . . Danzig[3])“ angeführten identisch sein; diesem Berichte nach wäre ein gewisser Karl Elliot der Führer des Schiffes gewesen. — Wolfall[4]) erfuhr von einem verständigen Kapitän, dass dessen 50 leagues von der Küste entferntes Schiff plötzlich derart erschüttert wurde, dass man das Schlimmste befürchtete; das Fahrzeug erlitt zwar Schaden, doch konnte es noch glücklich in den Hafen gebracht werden. Das Schiff Le Charo[5]), das eben aus Amerika kam, erhielt 150 Seemeilen von Cadix entfernt einen überaus kräftigen Stoss, so dass sich die Bemannung im ersten Momente für verloren hielt[6]).

[1]) Seyfart . . p. 184;
[2]) J. H. R. . . p. 42;
[3]) Beschreibung d. Erdb. . . Danzig 1756. p. 32;
[4]) Phil. trans. Vol. 49. p. 407; Hoffm. . . p. 352;
[5]) Schwedische Abhandlungen . . p. 135;
[6]) Journal Etranger. Janv. 1756 spricht von einem Schiffe, das „des Caraques“, [Carácas, Hauptstadt der Republik Venezuela] kam! wahrscheinlich dasselbe!

— Schliesslich sei noch ein Vorkommnis genannt, das durch ganz besondere Momente interessant erscheint. Ein holländisches Schiff, das Lissabon um 8 Uhr morgens verlassen, wusste zu berichten[1]: Um $^{3}/_{4}$10 Uhr machte sich $1^{1}/_{2}$ Meilen vom Berg Zizambre[2]) entfernt, (6—7 Meilen von Setubal) auf dem Schiffe ein heftiger Stoss bemerkbar; gleichzeitig fielen vom Berge unter fürchterlichem Getöse Felsen ins Meer. Ein dichter Nebel lagerte sich dann über dem Meere; auf der Weiterfahrt konnte der Kapitän noch mehr Erschütterungen seines Schiffes verzeichnen, ausserdem gewahrte er ost-nord-östlich dichten Rauch und bald darauf Feuer, das die ganze Nacht durch sichtbar blieb.

---

¹) Suppl. aux Refl. . . p. 10;
Coll. acad. . . p. 629;
²) Cezimbra.

Bemerkung: Mit geringen Ausnahmen sind sämtliche vorkommende Ortsbezeichnungen auf der beigegebenen Karte verzeichnet.

Kritischer Teil.

Aus der Fülle des Materials, wie dies auf Grund der Überlieferung aus allen Ländern nunmehr zusammengestellt werden konnte, spricht wohl ein reger Eifer, den die damalige Zeit für das ausserordentliche Ereignis bekundet hat. Heutzutage allerdings, wo exakte Apparate die forschende Thätigkeit des Menschen wesentlich unterstützen, müsste man so oberflächliche Beobachtungen, als welche sich ein grosser Teil der Angaben darstellt, als mangelhaft und der Erdbebensache wenig dienlich bezeichnen. Wenn wir uns in diesem zweiten Abschnitte aber trotzdem daran machen, mit dem Vorhandenen zu operieren, so betreten wir damit freilich ein gewagtes Gebiet, insoferne eine Reihe von Momenten eine glückliche Lösung bei der grossen zeitlichen Entfernung von vornherein verbietet; wir nennen beispielsweise die Stossrichtung, die Art der Stösse, die Fortpflanzungsgeschwindigkeit. Allein warum sollen wir das Erdbebengebiet in seiner Gesamtheit nicht einer Würdigung unterziehen und dabei den einzelnen Erscheinungsarten, so gut es eben möglich ist, entsprechende Berücksichtigung angedeihen lassen?

Vorerscheinungen.

Eine frühere Darlegung in dieser Abhandlung besagte, dass es als sehr riskiert erscheint, ohne weiters einen Zeitpunkt anzunehmen, an dem die Erdbewegung mit der späteren grossen Entladung bei Lissabon eingesetzt hätte. Abgesehen davon, dass unser Erdball seiner Zusammensetzung nach einer immerwährenden Umbildung unterworfen ist, infolge deren die Erdrinde einer beständigen Beunruhigung ausge-

setzt ist, machten sich diese Störungen in besonderem Masse in den Jahren unmittelbar vor der Lissaboner Katastrophe geltend. So sind, was bei der Forschungsthätigkeit jener Zeit viel sagen will, für das Jahr 1750 nicht weniger als zwanzig Erderschütterungen verzeichnet, die allein auf europäisches und westamerikanisches Gebiet entfallen. 1751 waren es deren zwölf, 1752 mehr als fünfundzwanzig, in den beiden folgenden Jahren zusammen wieder mehr als zwanzig. Das für uns entscheidende Jahr 1755 endlich weist ebenfalls eine ziemliche Anzahl von Erdbebenerscheinungen auf; wir führen dieselben an:

Januar: Konstantinopel;
Februar: Archipelagus;
März: Sizilien;
April: England, Brabant und einige Punkte der Mittelmeerküste;
Juli: Persien;
August: England;
„ Spanien;
September: Rom und Umgebung;
„ Island;
Oktober: Canadische Seen, Island.

Angesichts dieser Thatsachen wird man wohl kaum die Ansicht gänzlich von der Hand weisen, dass die Unruhen eine ost-westliche Verbreitung genommen, aber dafür besteht noch keine Veranlassung, das Beben vom 1. Nov. als notwendiges Endglied dieser Reihe anzuerkennen; nach wie vor erfuhren die verschiedensten Teile der Erde Störungen durch Beben. Das muss jedoch zugestanden werden: das Beben vom 1. November bildete den Anfang zu einer mehr als viermonatlichen Erdbebenperiode, die sich lediglich auf das einmal affizierte Gebiet beschränkte. Damit ist aber der Beweis erbracht, dass eben fragliches Gebiet für diese Erscheinung ganz besonders disponiert war, wo die Aus-

lösung früher oder später kommen musste, die dann auch durch die mächtigen Erdstösse bei Lissabon erfolgte, welcher Ort durch seine wiederholten Erschütterungen als Erdbebenherd längst bekannt war.

Viel wichtiger erscheint das Folgende:

Nur wenige Berichterstatter haben es unterlassen, den **„Vorerscheinungen des Erdbebens"** in ihren Mitteilungen Raum zu geben, und spätere Kritiker, darunter Kant, Hoffmann u. a. bemühten sich, selbe in geeigneten Zusammenhang mit dem Hauptphänomen zu bringen. Die Beweisführung des Erstgenannten spräche ja an, wenn eben nicht die Voraussetzungen falsch wären, nach denen nämlich Vulkanismus und Erdbebenerscheinungen geradezu identifiziert werden. Will man die Sache nehmen, wie sie ist, so kann man sich nicht verhehlen, dass die Frage der Vorerscheinungen noch weit mehr problematisch ist, als die des Bebens selbst. So gilt das zuvörderst von den Beziehungen des Erdbebens zur Atmosphäre, in der sich ja thatsächlich plötzliche Luftdrucksveränderungen oder eigenartige Lichtphänomene geltend machen. Im vorigen Abschnitte hatten wir ja auch verschiedene Male Gelegenheit, von ungewöhnlichen Vorkommnissen vor dem Ausbruche der Katastrophe Notiz zu nehmen. Allein sie sind grösstenteils in oberflächlicher Fassung auf uns gekommen, so dass sie kaum einen verwertbaren Beitrag zur Statistik der Erdbebenvorerscheinungen liefern dürften.

Trotzdem aber glauben wir, dieselben, soweit sie für unser Erdbeben in Betracht kommen, doch etwas näher beleuchten zu müssen. So steht fest, dass auf den Azoren die Erzitterungen des Bodens keineswegs erst mit dem 1. Nov. ihren Anfang genommen, sondern schon die zweite Hälfte des Oktober aufgetreten sind, mit jenem Tage nur eine ganz ungewöhnliche Stärke annahmen[1]); ähnliches gilt

---

[1]) Journal Oeconomique, Fevr. 1756. p. 149/50.

vom Ontario-See[1]). Am Züricher See machte sich in der Nacht zuvor ein unheimliches Murmeln bemerkbar[2]), zu Colares hätten einige leichte Stösse die Bewohner aus dem Schlafe geweckt[3]), in der Schweiz, namentlich im Kanton Wallis, wäre am Tage zuvor schon der Boden unruhig geworden[4]); in Madrid empfand man ebenfalls schon während der Nacht ein leises Beben und zu Travemünde[5]) zeigten sich am 31. Oktober dieselben unregelmässigen Bewegungen der Gewässer wie tags darauf. Schliesslich möchten wir noch auf jene Erscheinungen hinweisen, die schon p. 13—15 Erwähnung gefunden, frühzeitige Quellenstörungen, auffallende Lichterscheinungen, Verhalten der Tiere betreffend.

Nun hat hiebei allerdings der Einwand, das Volk habe hinterher nach dem Eintritte der untrüglichen Erdbebenerscheinung derselben noch manches angehängt, was sich in Wirklichkeit nicht zugetragen, seine Berechtigung, allein wir glauben doch, dass man sich hierin nicht allzu skeptisch verhalten darf, einmal, weil derartige Erscheinungen doch nicht ganz vereinzelt auftraten, dann aber auch, weil für spätere Erdbeben ähnliche Beobachtungen zu verzeichnen sind. Sobald wir aber an der Wahrheit der Berichte nicht zweifeln, müssen wir uns die Frage vorlegen: Sind besagte Unregelmässigkeiten als eine Art Vorwirkung des eigentlichen Bebens anzusehen oder haben sie Anspruch auf Selbstständigkeit? Mit Rücksicht auf Störungen der Erdreichs und der Gewässer möchten wir diese Frage im zweiten Sinne beantworten. Wie früher betont, war ja das gesamte in Frage kommende Gebiet längst für derlei Erscheinungen genügend disponiert, es bedurfte nur des Momentes, in dem eine allgemeine Auslösung herbeigeführt wurde, und diese erzielten

[1]) Phil. trans. Vol. 49. p. 544;
[2]) Phil. trans. Vol. 49. p. 438;
[3]) Coll. acad. T. IV. p. 628
[4]) Bertrand. Mem. Hist. et Phys. p. 143—47;
[5]) Coll acad. T. VI. p. 631;
[6]) Seyfart . . p. 202/c3.

auch die gewaltigen Erdstösse zu Lissabon am 1. November. Denn man kann sich wohl kaum vorstellen, dass sich derartige Erscheinungen, selbst wenn das Beben zentralen Charakter trüge, auf so grosse Entfernungen auch nur in schwacher Form geltend machten, ohne dass nicht auch am Sitze Unregelmässigkeiten zu Tage getreten wären; bekanntlich ist aber über Lissabon als das annähernde Epizentrum solches nicht überliefert. Es wird übrigens auf diesen Punkt später noch zurückgegriffen werden müssen.

Etwas anders liegen die Verhältnisse schon, wenn wir uns das Verhalten der Menschen und Tiere, wie dies vornehmlich zu Xeres, Cadix und Gibraltar[1]) offenkundig war, erklären sollen. Dies ist jedenfalls schon auf die vorbereitenden Wirkungen der Hauptkatastrophe zurückzuführen, dafür spricht auch die ziemliche Nähe bei Lissabon; es ist ja längst erwiesen, dass Tiere vor Erdbeben eine merkliche Unruhe zeigen, was allein nur in deren scharfen Sinnesorganen begründet ist, mit denen sie auch die für uns unmerklichen, ganz schwachen einleitenden Pulsationen der Erde empfinden. Wie gelangt aber der Mensch dazu, vor einem Erdbeben unter dem Eindrucke einer Herzbeklemmung, einer Ohnmacht oder eines Angstgefühls leiden zu müssen? Man kann hierüber die persönliche Meinung haben, dass gar mancher Mensch, namentlich der nervöse oder überhaupt kränkliche, der ohnehin physischen Einflüssen besonders zugänglich ist, von auftretenden Naturerscheinungen in seinem ganzen Wesen stärker beeinflusst und unwillkürlich, z. B. bei einem Gewitter, in Unruhe versetzt wird.

Während dieses unbewusste Gefühl vor dem Ausbruche eines Bebens beim Menschen nur ganz selten zur Beobachtung gelangte, zählt dies beim Tiere durchaus nicht zu den Seltenheiten. Schon der Sophist Claudius Aelianus berichtet in

---

[1]) Vergl. Phil. trans. Vol. 51. p. 571.

Bemerkung: In beigegebenem Ortsnamenverzeichnis ist die korrespondierende Erwähnung im I. Teil leicht zu ermitteln.

seinen „Tiergeschichten" XI. 19, dass fünf Tage vor dem Untergange von Helike alle Mäuse, Wiesel, Schlangen, Skolopender und Sphondylen in Masse nach dem Wege nach Kerynia ausgezogen seien[1]). Dazu passt unser Vorfall zu Cadix, wonach eine bis dahin ungekannte Insektenart den Erdboden bedeckte. Seyfart[2]) beschreibt diese Tiere: Der Vorderteil war ganz kurz und durch vier Pfoten gestützt; der hintere Teil dagegen viel länger und von rundlicher Gestalt; hinten zeigten sich zwei zirkelrunde Hörner. Das schwärzliche Insekt, mit zwei Flügeln versehen, hatte etwa die Grösse einer Grille, nur war es nicht so dick." Diese Schilderung ist zwar wenig wissenschaftlich gehalten, man dürfte aber doch das Richtige treffen, wenn man darunter ganz allgemein eine Larve annimmt, die, wie unsere Engerlinge, stets unter der Oberfläche der Erde lebte und deswegen umsomehr auffallen musste.

Bei dem grossen kalabrischen Erdbeben 1783 waren die Haustiere, Geflügel sowohl als die vierfüssigen Tiere vor dem Eintritte der Erschütterung hochgradig beunruhigt; sie irrten in ängstlicher Verwirrung umher[3]). So darf uns denn das Verhalten verschiedener Tiere, wie es beim Lissaboner Beben besonders zu Xeres, Carmona und Lebrija vorgekommen, durchaus nicht befremden. So könnten noch mehrere Beispiele beigebracht werden; wir glauben aber, es genügt der Hinweis auf die Thatsache, dass die Eingeborenen von Carácas[4]) gewisse Tiere wie Hunde, Springmäuse und Katzen eigens zu dem Zwecke halten, dass sie von diesen auf die drohende Gefahr aufmerksam gemacht werden. Sollen wir es nun mit Rücksicht auf diese Thatsachen nur

[1]) Hoernes, Erdbebenkunde. 1893 p. 137;
[2]) Seyfart . . p. 176;
[3]) Hoernes, Erdbebenkunde 1893. p. 136;
[4]) Naturwissenschaftliche Wochenschrift 1889. N 18.

als Zufall betrachten, wenn in Hertfortshire[1]) am 1. Nov. zur kritischen Zeit drei Enten plötzlich das Wasser eines Teiches verliessen und zu einem benachbarten hinüberflogen? Gleich darauf stellten sich nämlich die bekannten ausserordentlichen Flutbewegungen ein.

Hinsichtlich der im Zusammenhange mit Erdbeben vorkommenden Lichtphänomene, die sich zumeist durch ein blitzartiges Aufleuchten charakterisieren, bemerkt Hoernes kurz[2]), dass eine Deutung solcher Erscheinungen weiterer Beobachtungen und Untersuchungen vorbehalten bleiben müssen. Nun, das Lissaboner Beben weist ja wirklich interessante Erscheinungen auf, wenn man sie überhaupt in dem überlieferten Umfange gelten lassen will; wir erinnern an die Phänomene, die zu Madrid, Sevilla, Lillo und Daimiel beobachtet werden konnten. Bei all diesen handelte es sich um starke Lichteffekte, die teilweise wie feurige Wolkengebilde in merkwürdigen Formen sich dem Beschauer präsentierten. Nur das Lichtphänomen zu Oran gipfelte in einem kräftigen Blitze, der auch den Turm einer Kirche traf. Zufällig werden wir uns diese Erscheinungen wohl kaum denken können. In was sind sie aber begründet? Ist es denn unwahrscheinlich, dass diese Lichteffekte ebenfalls das Resultat elektrischen Ausgleichs der Litho- und Atmosphäre sind, wie dies für das sog. St. Elmsfeuer und das Polarlicht nahezu als erwiesen betrachtet wird? Gerade nachdem, wie bekannt, die Zeit vor dem Erdbeben die Lufthülle mit Feuchtigkeit geschwängert war — es gab ja infolge des starken Regens und der massenhaften Schneeniederschläge bedenkliche Überschwemmungen — mag sich das Potential der Luftelektrizität gesteigert haben. Andererseits aber erscheint doch auch nicht ausgeschlossen, dass durch

[1]) Phil. trans. Vol. 49. p. 684.
[2]) Hoernes . . p 185.
[3]) Vergl. p. 22.
[4]) Vergl. p. 48.

die vorbereitenden gewaltigen Konvulsionen im Erdinneren infolge der stärkeren Reibung auch hier eine Mehrung der tellurischen Elektrizität stattgefunden hat, die dann in erwähnter Form, deren Wesen freilich nicht geklärt ist, eine Ausgleichung erfuhr. Jedenfalls, es ist dies ja nur unsere spezielle Auffassung, spricht der Schlusseffekt bei dem Lichtphänomen zu Oran, wobei die elektrische Entladung in Gestalt eines aufleuchtenden Blitzes erfolgte, nicht gerade gegen obige Annahme.

Was nun den starken Niederschlag in den Gebirgen betrifft, so dürfte damit wohl kein Anhaltspunkt für eine Beziehung desselben zum Erdbeben gegeben sein. Die Erdbebenforschung bemüht sich natürlich stets, auch die Witterungsverhältnisse in Erwägung zu ziehen; allein je mehr die Statistik hierüber fortschreitet, desto mehr bricht sich die Überzeugung Bahn, dass Erderschütterungen an die Witterung nicht gebunden scheinen; denn noch zu allen Zeiten traten Erdbebenerscheinungen bei heiterem und bewölktem Himmel auf, bei völliger Windstille und bei Sturmwind, in trockener und feuchter Jahreszeit. So brauchen wir denn der Thatsache, dass seit 1750 der Niederschlag im westlichen Europa geringer als gewöhnlich war und erst mit dem Jahre 1755, namentlich im Frühjahr und Oktober[1]), stark einsetzte, keine besondere Bedeutung beizumessen.

In ganz zufälliger Verbindung trat nun damit der „Blutregen“ in der Schweiz und Piemont auf. Es ist dies eine Erscheinung, welche sicherlich mit dem Lissaboner Beben gar nichts zu schaffen hat; denn solches ist schon in den ältesten Zeiten beobachtet worden und in neuerer Zeit mit dem blutfarbigen Passatstaub erklärt. Heimisch ist dieser allerdings nur an der Westküste des tropischen Afrika, doch tritt er sporadisch auch in anderen Gegenden, so in Italien und Deutschland, auf, indem er durch hohe Luftströmungen

[1]) v. Hoff, Veränderungen . . IV. p. 426/27.

gleich einem Wolkengebilde fortgeführt wird, bis er sich mit Regen vermischt und wie eine dichte rötliche Nebelmasse auf die Erde senkt. Dieser Staub weist als hauptsächlichste Bestandteile Kieselerde, Thonerde und Eisenoxyd auf; gerade beide letztere sind aber für den Blutregen zu Locarno von schweizerischen Gelehrten als vorhanden nachgewiesen worden[1]). Vielleicht finden dadurch auch jene rötlichen Nebel, die über der portugiesischen Küste, insbesonders über Colares, lagerten, ihre geeignete Erklärung. Zugleich aber drängt sich hier die Frage auf, ob nicht etwa jene früher besprochenen Lichtphänomene mit diesem atmosphärischen Gebilde in Einklang zu bringen wären? Allein wer vermag heute, nach so geraumer Zeit und noch dazu bei den spärlichen Überlieferungen, eine Entscheidung zu treffen?

Es wurde früher erwähnt, dass beim Lissaboner Beben ein, wenn auch ganz vereinzelter Fall von magnetischer Störung, zu Augsburg nämlich, sich zugetragen. Diese Erscheinung ist indes schon auf den 1. November zu verlegen und als eine Folge der Erdstösse zu betrachten. — Die Erdbebenforschung widmet namentlich in neuester Zeit dem Erdmagnetismus ihre ganz besondere Aufmerksamkeit. Allein es ist doch noch nicht gelungen, den entschiedenen Nachweis zu erbringen, dass die Störungen der Instrumente wirklich magnetische sind und nicht als Folge der blossen mechanischen Erschütterung zu gelten haben. So steht es auch mit dem Falle zu Augsburg und einem zu Hohenems in Vorarlberg[2]) am 9. Dez. 1755, der ebenfalls auf einen Lissaboner Erdstoss zurückgeführt werden muss; beide Erscheinungen können ebensogut rein mechanischer wie mag-

---

[1]) Interessant die Bemerkungen in: Merret, Pinax plantarum p. 220; ferner Derham, Theol. Phys. p. 31. Anm.

[2]) Beobachtet von Wucherer in Hohenems; angeführt von Krüger, Gedanken . . 1756. p. 27. Uebernommen von Stepling: Böhm. Abhandl. VI. Bd 1784. p. 203.

netischer Natur sein. Auffällig bleibt unbedingt die eine Thatsache bei derlei Beobachtungen, dass auch die magnetischen Apparate in der Regel erst dann in Unruhe geraten, wenn der Zeit nach auch der Erdbebenstoss sich bis zum Beobachtungsorte fortgepflanzt haben kann. So lange eben, was bisher unterlassen wurde, nicht registrierende magnetische Apparate und Mikroseismographen, die ja dem Einflusse der Erdströme entzogen sind, nebeneinander aufgestellt werden, wird diese wichtige Frage kaum eine befriedigende Lösung finden.

Hier möchten wir auch noch eine weitere Einzelerscheinung zur Sprache bringen, deren im früheren absichtlich nicht gedacht wurde, da sie wegen ungenügender Beweise belanglos erschien. v. Hoff, und davon wahrscheinlich abhängig Kant und Hoffmann[1]) berichten nämlich, es hätten genau zur selben Stunde, als in Lissabon das Beben auftrat, die Flammen und Rauchwolken des Vesuv, der am Morgen des 1. Nov. ziemlich heftig getobt hätte, in den Krater zurückgeschlagen, worauf völlige Ruhe eingetreten wäre. — Nun konnten wir über dieses Ereignis nur bei Seyfart[2]) etwas auffinden; selbst Maria della Torre, der als Professor der Physik zu Neapel eingehende Vesuvstudien machte und auch eine Geschichte des Vesuvs und seiner Erscheinungen geschrieben hat[3]), erwähnt nicht mit einem Worte der bezeichneten Erscheinung. v. Hoff führt zum Belege für die Möglichkeit eines solchen Phänomens auch einen Bericht A. v. Humbolds an. Dieser erfuhr nämlich zu Posto (Columbia, Südamerika), dass die dicke schwarze Rauchsäule, die im Jahre 1797 während einiger Monate aus dem benachbarten Vulkane aufstieg, in

---

[1]) v. Hoff. Veränderungen . . II. Teil; p. 73;
Kries p. 48. Kant . . p. 237; Hoffmann . . p. 399.
[2]) Seyf. . . p. 189.
[3]) Journal Etranger. Janv. 1756. p. 182;

derselben Stunde ausblieb[1], in welcher Riobamba, Hamboto und Tacunga so fürchterlich zerstört wurden.

Eine ähnliche Erscheinung will man auch gelegentlich des grossen kalabrischen Erdbebens 1783 gemacht haben, wo am kritischen 5. Februar der immer thätige Vulkan Stromboli[2]) zu rauchen aufgehört habe. — Nun, v. Hoff bemühte sich natürlich, dergleichen Fälle ausfindig zu machen, um seiner Theorie über den Antagonismus von Vulkanen und Erdbeben eine Stütze zu geben. Heutzutage ist jedoch die Humboldt-Buch'sche Theorie als längst abgethan zu betrachten. Wenn aber die Vesuverscheinung 1755 wirklich aufrecht erhalten werden soll, so liesse sich selbe etwa damit erklären, dass durch die gewaltigen Dislokationen, die sich in groser Tiefe vollzogen, auch jenes Magmanest oder jene Magmaader, in welcher das Auswurfsmaterial für den Vesuv bereitet wird, eine Erweiterung oder Verschiebung erlitt, so dass also insoferne durch das Lissaboner Erdbeben der Vesuv in seiner Thätigkeit beeinflusst worden wäre.

Propagation des Bebens.

Nach diesen speziellen Erörterungen über die Vorerscheinungen des Erdbebens gehen wir nunmehr daran, das eigentliche Beben vom 1. Nov. in seiner Gesammtwirkung sowohl, als auch hinsichtlich der einzelnen Erscheinungsformen von unserem Standpunkte aus ins Auge zu fassen. Als erste Aufgabe erwächst uns hierin, darüber uns Klarheit zu verschaffen, in welcher Ausdehnung die Propagation des Bebens überhaupt angenommen werden darf. Der Versuch, diese Frage nach Möglichkeit zu lösen, hat schon aus dem einen Grunde eine tiefere Berechtigung, weil gerade über das Areal des Lissaboner Bebens, wie wohl über kein anderes in so ausgesprochener Weise, so sehr

---

[1]) Humboldt, Voyage aux terres équinoct. T. 1. p. 317.
[2]) Hamilton, p. 176; hingewiesen in v. Hoff II p. 235.

wechselnde Angaben vorherrschen. Man hat dabei stets geltend gemacht, dass bei diesem wie bei noch anderen älteren Erdbeben ein Teil der Berichte wenig Anspruch auf Wahrheitstreue erheben könne, infolgedessen auch das Schüttergebiet, falls eine absolut genaue Angabe der wirklichen Vorkommnisse möglich wäre, sich sehr wahrscheinlich eine erhebliche Einschränkung gefallen lassen müsste. Und dann sei namentlich das eine nicht zu übersehen, dass ein ganz beträchtlicher Teil des Areals auf das seismisch erregte Meer entfalle. Und Hoernes[1]) sagt mit Rücksicht darauf, dass unter solchen Voraussetzungen dem grossen japanischen Beben von 1854, und den beiden peruanischen von 1868 und 1877 ein weit grösseres Schüttergebiet zuzuschreiben wäre, da ja in diesen Fällen die Flutwellen den ganzen pazifischen Ozean durchmessen hätten. Wir finden nun vor allem darin nichts Absonderliches, wenn einfach das gesamte Areal, das in irgendwelcher Weise nachweisbar durch die Erderschütterung in Mitleidenschaft gezogen wurde, als Schüttergebiet zu gelten hat. Es ist eben bei einer Menge von Erdbeben, bei jenen, deren Epizentrum an den Rand grosser Meeresbecken zu verlegen ist, die Erderschütterung und die Bewegung des Wassers so eng verknüpft, dass man als Schüttergebiet doch kaum den terrestrischen Bereich allein in Rechnung bringen darf; es bleibt übrigens bei derartigen Feststellungen immer noch vorbehalten, die fraglichen Gebiete zu scheiden. Und wer giebt uns die Gewähr, dass nicht auch der Meeresboden mit einem dem affizierten Teile des Kontinentes entsprechenden Raume seismisch beeinflusst wird? Es lässt sich freilich nicht leugnen, dass es eine sehr gewagte Sache ist, das Erdbebenschüttergebiet nach seiner Grösse zu bestimmen, denn wo liegt die Grenze, über die hinaus kein Erdteilchen mehr in die leiseste Unruhe versetzt wird? Das festzustellen, wird ja nie gelingen. Aber eine annähernde Berechnung erscheint auf jeden Fall berechtigt.

[1]) Hoernes, Erdbebenkunde 1893. p. 199

Was nun das Quellenmaterial betrifft, auf das man sich heutzutage nur mit gerechtem Zweifel einlassen könne, so dürften die Verhältnisse doch etwas anders liegen. Die Sensationslust mag ja, wie wir übrigens in der Einleitung schon hervorgehoben, manchen Bericht etwas entstellt haben, allein das bedingt noch lange nicht die Verwerfung der einzelnen Nachricht in ihrer Gesamtfassung. Es fällt doch in solchen Fällen heutzutage vielfach nicht schwer, das Wahrscheinliche auszulesen. Die Hauptsache bleibt ja doch, nachdem die meisten Mitteilungen ohnehin nicht den wissenschaftlichen Charakter tragen, der einer modernen Forschung angepasst wäre, der Umstand, dass sich am 1. November da oder dort etwas Ungewöhnliches ereignet hat. Allerdings zeigt sich auch wiederum das Bedenken, ob denn nicht erst nachträglich in Frage kommende Angaben einer ungeschickten Reklame halber mit dem Lissaboner Erdbebentage in Einklang gebracht worden seien. Dafür aber tragen eine stattliche Anzahl von Quellen den Gegenbeweis in sich. Denn gerade Mitteilungen, die auf Ereignisse in England, im niederländischen Gebiete, in Norddeutschland Bezug nehmen, die Erscheinungen zu Teplitz, zu Kufstein u. a. sind schon zu einer Zeit schriftlich niedergelegt worden, als die Kunde von dem Unglücke in der portugiesischen Hauptstadt dorthin noch gar nicht gedrungen sein konnte. Die vergleichende Lektüre der ursprünglichen Quellen dürfte dies mit wenigen Ausnahmen zur Genüge darthun. Und so besteht kein Anlass, an der Grösse des Schüttergebietes zu zweifeln, wie dies früher skizziert wurde.

Es lässt sich aber noch ein weiterer Beweisgrund ins Feld führen; es ist dies das Verhalten des fraglichen Gebietes nach dem 1. November, dem bekanntlich eine mehrmonatliche Erdbebenperiode folgte. Die Erfahrung bestätigt, dass die „Erdbebenschwärme" fast ausnahmslos nur jene Landstriche noch weiter belästigen, die schon beim ersten oder wenigstens stärksten Erdstoss in Unruhe versetzt worden

sind; das aber trifft für unser Beben vollständig zu. Und wenn auch einige Striche am 1. Nov. nicht in Bewegung geraten waren, oder wenigstens nicht in auffälliger Weise, wie z. B. das Thal des Oberrheins, das bayerische Gebiet, so enthält diese Thatsache keineswegs einen Widerspruch. Für diese Bezirke, die ja ihrer Lage nach in den Rahmen des gesammten Affektionsgebietes fallen, waren eben die ersten Stösse am 1. November noch nicht von der Intensität, dass auch die dort herrschenden Spannungen sofort hätten zur Auslösung kommen können. Wenn wir ferner die Schüttergebiete aller jener Erdbeben, in denen auch Lissabon zu leiden hatte, einem Vergleiche unterstellen, so erhellt daraus, dass überhaupt das ganze Gebiet, wie es für unseren Fall 1755 in Betracht kommt, in einem kausalen Zusammenhange steht, was freilich nicht immer im selben Grade zum Durchbruche gelangte.

Nachdem wir im historischen Teile mit Absicht alle jene Erscheinungen unberücksichtigt liessen, welche der Zeit nach dem 1. November angehören, so möchten wir dies nunmehr nachholen, schicken aber nochmal in gedrängter Kürze das Schüttergebiet des Haupttages voraus, um so den übersichtlichen Vergleich zu erleichtern:

Erdbeben 1755. 1. November:

Portugal, ganz;
Spanien, ganz; nordöstlicher Teil aber schwach;
Afrika, nordwestlicher Teil;
Frankreich, nordwestlicher und nördlicher, südöstlicher und südlicher Teil;
Italien, nördliches Gebiet;
Schweiz, ganz, ausser östlichem Teil;
Süddeutschland, einzelne Punkte;
Mitteldeutschland, bes. Thüringen;
Norddeutschland, bes. Seengebiet;
Niederlande fast ganz;

Schweden, südlicher Teil;
Norwegen, südliches Küstengebiet;
England,
Schottland, zum grössten Teil;
Irland,
Nordamerika, östlicher Küstensaum der Vereinigten Staaten;
Kl. Antillen;
Azoren;
Kanarien;
Cap Verden;
Madeira;
Atlantischer Ozean (nördlicher Teil), nebst Nebenmeeren.

Daran reihen sich nunmehr die auf den 1. November folgenden Nachbeben, wobei aber die verschiedenen Schüttergebiete zugleich durch Angabe der einzelnen beteiligten Stellen genauer bezeichnet werden*).

2. und 3. November.

Lissabon
Gibraltar Afrika; (noch 14 Tage lang).

4. November.

Madrid Andalusien; überhaupt
Escorial Spanien (ausgen. Catalonien)

5. November.

Lissabon Gibraltar.

*) Für die Zusammenstellung wurden vornehmlich verwendet:
v. Hoff, Veränderungen der Erdoberfläche;
Bertrand. Memoires Hist. et Phys. sur le tremblement de terre.
Seyfart, Allgemeine Geschichte der Erdbeben;
Philosophical Transactions;
Beschreibung des Erdbebens . . . Danzig;
Collection Académique. Liste chronol. sur les erupt. de volcans et des trembl.

7. November.

Clermont und Umgebung
Cumberland.

8. November.

Lissabon Sevilla.

9. November.

Schweiz:	Freiburg	Genfersee
Neuchatel	Genf	Morges
Morat	Basel	Lausanne
Bern	Besançon	Zürichersee.

14. November.

Brieg in der Schweiz.

16. November.

Lissabon.

17/18. November.

Portugal:	Ceuta	Amerika:
Lissabon	Tanger	Massachussets
Spanien:	Sarjonhügel	New Hampsire
Gibraltar	Marokko	New York
Afrika:	Nordfrankreich	Boston
Meknesa	Italien:	Philadelphia
Tetuan	Aquapendente	Halifax
Fez	Della Grotta	Annapolis,
		Lake St. George

Wasserbewegung: Atlantischer Ozean
70 leagues v. Cap Anne
Cheasepeake-Bai
St. Martins-Harbour.

21. November.

Lissabon Colares

26/27. November.

Spanien: Südküste bes. Malaga, Cordova
Italien und Schweiz zum Teil

Fuss der Pyrenäen
Rheingegend und Belgien: Lüttich
Frankreich: Sedan, Mezières, Charleville

1. Dezember.

Teplitz.

4. Dezember.

Portugal:
Lissabon

Frankreich:
Languedoc
Provence
Dauphiné
Franche Comté
Bourgogne
Elsass.

9. Dezember.

Portugal:
Lissabon
Spanien:
Südl. Küste
Frankreich:
Bourgogne, Dijon, Auxonne
Languedoc, Montpellier
Provence: Avignon
Aigle
Canigou
Roussillon
Ain-Depart., Brigey;
Lyonais: Lyon
Vivarais
Franche Comté: Besançon
Dauphiné u. Savoyen:
Berry, Bourges
Marteau Gise
Italien:
Alpen
Piemont: Turin, Demonte
Mailand
Bologna
Morteau
Gix

Schweiz:
Jura
Neuchatel
Locle,
Yverdon
Sagne-Thal
La Brevine
Genfersee.
Morges,
Lausanne
Vevey
Rolle
Rhonethal
Noville
Brieg
Visp
Glis
Naters
Rozagne?
Goms?
Leuk
Siders
Sitten
Martigny
St. Maurice
Gemmi

Berneralpen	Canton Bern
Furkapass	Königsfeld
St. Bernhardpass	Wildenstein

Freiburg	Aargau	Basel	Schaffhausen
Zürich	Winterthur	Appenzell	Thurgau
Zug	Luzern	Schwyz	Glarus

Auf die nördliche Schweiz verteilt, ferner:

Aarefluss	Knonau	Glattfelden
Bruck a. d. A.	Eglisau	Uster
Zofingen	Rass?	Werikon?
Langenthal	Ratzenfeld?	Usterbach?
Aarburg	Weil	Kindhausen?
Aarau	Hüntwangen?	Einsiedeln.

Süddeutschland:	Hüningen	Augsburg
Konstanz	Donaueschingen	Nürnberg
Rhein v. Stein b. Basel	Diessenhofen	Ansbach
Untersee	Donauwörth	Lauf

Tirol und Vorarlberg: Hohenems.

11. Dezember.

Lissabon	Madrid	Verschiedene Stellen in Bayern.
Colares	Orleans	
Tejo	Brieg	
Oporto		

12. Dezember.

Brieg — Livorno.

13. Dezember.

Sevilla	Franche Comté: Bourg en Bresse
Strassburg	Bourgogne: Dijon Flavigny Montbard.
Hüningen	

15. Dezember.

Brieg Niederlande.

18. Dezember.

Hereford in England.

19. Dezember.

Nordamerika: wie am 18. November.

Süddeutschland:

Stuttgart	Kempten
Cannstadt	München
Donaueschingen	Donauwörth
Augsburg	Ingolstadt
Ulm	Breisgau
Memmingen	Elsass.
Lindau.	

20. Dezember.

Brieg in der Schweiz.

21. Dezember.

Lissabon	Brieg
Algarvien;	

23. Dezember.

Roussillon,	Besançon	Genf.
(Gebirge)	Lyon	

26/27. Dezember.

Frankreich:

Pyrenäen	Champagne:
St. Felix bei Perpignan	Rocroyz
Roussillon	Lothringen.
Villefranche	Savoyen:
Prades	Rix
Coudolet?	Sedan
Marqueixano?	St. Mertin
Estreo?	Vernet

Moliz?
Espira?
Ria?
Cornella?
Foulla?
Mosset?

Niederrheingegend:

Brüssel	Burtscheid
Anderlecht	Aachen
Maestricht	Wesel
Ryssel	Stolberg
Namür	Emmerich
Mons	Schermbeck
Löwen	Soest (Westfalen)
Mecheln	Düsseldorf
Breda	Rees (Cleve)
Ath	Münster
Venlo	Köln, Bonn
Nijmwegen	Neuwied
Arnheim	Berchem (Luxemburg)
Chesnay	Giessen.

Einige Thäler im Elsass, in Lothringen; dann in der Pikardie und in den Alpen.

30. Dezember.

Madrid Brieg.

31. Dezember.

Glasgow
Greenock
Dumbarton
Imhirman?
} Schottland.

Das Jahr 1756 hielten die Erdstösse noch bis März an, indem bald diese, bald jene Gegend beunruhigende Bewegungen des Erdreichs verspüren konnte. In diesen Zeitraum

fällt nun ein Beben, das vom 18. Februar, welches ob seiner intensiven Erscheinung vor allem anderen die Beachtung verdient, schon aus dem Grunde, weil dabei die Konkordanz mit Lissabon zutrifft. Die Erschütterung berührt wieder das portugiesische, das französische und Niederrhein-Gebiet, wie schon am 26/27. Dezember, ferner noch verschiedene andere Stellen deutschen Gebietes. Wir führen die Schütterpunkte der Reihe nach an:

18. Februar.

Lissabon

Paris
Versailles
St. Quentin
Fismes
Laon
Aire
Moyenvic
Rouen
Dieppe
Sedan
La Fère

Neuwied
Ems
Schaumburg
Limburg
Wetzlar
Giessen
Hadamar
Diez
Westerwald
Freilingen
Laubach
Siegen
Hagen
Mengerskirchen
Dillenburg
Mülhausen i. E.
Strassburg
Rastatt
Stuttgart
Speier
Mannheim
Worms
Bockenheim
Seidersheim?
Homburg (Westrich)
Mainz
Frankfurt a. M.
Hanau
Sachsenhausen
Butzbach
Ortenberg
Darmstadt
Koblenz
Burtscheid
Antwerpen
Amsterdam
Nijmwegen
Arnheim
Dordrecht
Mons

Bergen
Bonn
Köln
Düren
Nideggen
Iserlohn
Hamm
Delbrück
Soest
Arnsberg
Rheda
Paderborn
Düsseldorf
Namur
Brüssel
Maestricht
Utrecht
Nürnberg
Erlangen
Erfurt
Gotha
Langensalza
Denstedt
Halle
Kassel
Detmold

ferner:

Xanten
Cleve
Heinsberg
Stolberg
Dover
Deal
Margate
Glasgow
Arolsen
Osnabrück
Magdeburg
Braunschweig.

Die übrigen Beben verteilen sich auf Oberitalien, die Schweiz, das Rheinthal, die Niederlande, auf Jütland, Seeland, England und Irland; es wurde bei ihnen wegen ihres ganz sporadischen Auftretens von einer genaueren Aufzählung Umgang genommen.

Unterstellen wir nunmehr nach Kenntnisnahme aller jener Schütterorte, die in ihrer Gesamtheit die dem 1. November folgende Erdbebenperiode repräsentieren, einem Vergleiche mit dem Affektionsbezirke, wie er für den Tag der ersten und stärksten Erschütterung früher festgelegt wurde, so erhellt daraus eine völlige Übereinstimmung, insoferne wenigstens, als keines der dabei in Betracht kommenden Einzelschüttergebiete ausserhalb der Grenze des erstgezeichneten Feldes zu liegen kommt. Es lässt sich genau verfolgen, wie bald der eine bald der andere Fleck neuerdings zu rumoren anfängt, ein Zeichen dafür, dass die erstmals

provozierte Unruhe sich erst allmählich legte, bis eben endlich die gestörten Erdschichten sich in ihren neuen Verhältnissen auf unbestimmte Zeit zurechtfanden. Eine Thatsache muss jedoch auffallen, dass bei den Nachbeben bestimmte Bodenbezirke in die Bewegung mit hereingezogen wurden, die für das Schüttergebiet des 1. November als erdbebenfreie Stellen, als Lücken zu gelten haben, so das Oberrhein- und Mittelrheingebiet, das Innere Frankreichs, ein grosser Teil Süddeutschlands. Aber gerade dies soll einer späteren Erörterung, wo es sich um die Art des Lissaboner Bebens handeln wird, eine Stütze verleihen.

Von den Beben treten einzelne besonders in den Vordergrund, so dass vom 9. Dezember, wo die Störungen sich vornehmlieh in der Schweiz bemerkbar machten, dann die beiden rheinischen Erdbeben vom 26/27. Dezember und folgenden 18. Februar, wobei die anliegenden Grenzgebiete noch sehr merklich in den Schütterbezirk mit hereingezogen wurden. Die seismische Erregung vom 17/18. November fällt durch ihre Ausdehnung auf, zumal sie dem Gebiete des 1. November vielfach ähnlich ist.

Nun erscheint es auch zweckmässig, uns darnach umzusehen, welche Dimensionen denn frühere Erdbeben, mit dem Sitze bei Lissabon, annahmen. Ob vielleicht die damalige Ausdehnung und Erscheinungsform mit unseren Verhältnissen in Beziehung zu bringen ist. Es is bekannt, dass Lissabon eine seismisch sehr unruhige Stelle ist, von der aus die einmal hervorgerufene Bewegung sich leicht und häufig auch ferner liegenden Stellen mitteilt. Wir möchten aus der grossen Menge nur ganz wenige Beispiele herausgreifen, z. B. das Beben vom Jahre 1146. Einer Angabe Balbi's[1]) zufolge wurde in genanntem Jahre Lissabon sehr stark durch eine Erderschütterung heimgesucht. Allein die

---

[1]) Balbi. Essai polit. sur le Roy de Port. T. 1. p. 102; Bertrand, Mem. Hist. . . p. 32.

Folgen spürte man, wie Bertrand bestimmt versichert, weit über die portugiesische Grenze hinaus, ja ganz Europa soll an der Erdbewegung teilgenommen haben. Die Schweiz wird auch damals schon besonders vermerkt; zu Mainz sollen gleich 15 Erdstösse vorgefallen sein[1]. Das Jahr 1531 war für Westeuropa wiederum verhängnisvoll[2]. Am 26. Januar und die folgenden acht Tage ereignete sich ein grosses Erdbeben, das Lissabon schrecklicher als je zuvor heimsuchte und auch sonst über Portugal, Spanien, die afrikanische Küste, dann über das schweizerische Gebiet, besonders das Waadtland, allgemeinen Schrecken brachte. — Wir dürfen uns an dem kärglichen Berichte nicht stossen; die frühe Zeit entschuldigt dies. Ja, Balbi ist nicht einmal mit dem Datum im Klaren, da er das Beben auf den 1. Januar verlegt, das aber unzweifelhaft mit dem vom 26. Januar identisch sein muss, denn die Geschichte weiss von einem zweiten ähnlichen Naturereignis um jene Zeit nirgends etwas zu berichten.

Aus diesen beiden Beben möchte man einen ursächlichen Zusammenhang der entlegenen Schüttergebiete wohl noch nicht so ohne weiters anerkennen, weil vielleicht die überzeugende Beweiskraft in Form von näheren Quellen fehlt, allein das bleibt doch Thatsache, dass in den genannten Jahren ein Teil der Erde erschüttert wurde, dem hinsichtlich seiner Ausdehnung vielfach ähnliche Grenzen gezogen waren wie 1755. Und gewiss ist die Vermutung vollkommen berechtigt, bei besseren Forschungsverhältnissen würde sich ein Schüttergebiet ergeben haben, wie es dem gewünschten Zwecke mehr dienlich wäre. Dies aber erreichen wir in vorzüglicher Weise mit einer kurzen Betrachtung des Erdbebens von Lissabon von 1761 und seiner Ausdehnung: Am

---

[1]) Chronica Hirsaugiense.

[2]) Phil. trans. Vol. 49; p. 402;
Bertrand, Mem. Hist. et Phys. p. 41;
Coll. acad. T. VI. p. 540;
v. Hoff. Veränderungen . . . IV. p. 247.

31. März, kurz nach 12 Uhr mittags, traf die Hauptstadt ein so kräftiger Erdstoss, wie ein solcher seit dem 1. November 1755 nicht mehr beobachtet wurde. Es wird in den eingehenden Berichten ausdrücklich betont, dass wohl kein Haus stehen geblieben wäre, wenn die Stösse wie damals von W nach O ihre Richtung genommen hätten[1]. Das Interessante bei diesem Beben ist nun die Thatsache, dass alle die Erscheinungsformen, wie wir sie von 1755 her kennen, so die Erdbebenflutwellen, Störung von Quellen, Seen u. s. w. auch damals auftraten, und zwar fast ausschliesslich auf jene Bezirke verteilt, die schon 1755 in Mitleidenschaft gezogen waren: Portugal, Spanien, Alpen, Niederlande, England, Irland, Schottland, Westindien, Madeira, Azoren. Es begegnen uns hier wieder die bekannten Orte wie: Setubal, Oporto, Madrid, Hechtsee, Amsterdam, Cork, Mountsbay, Antigua, Barbados, Funchal auf Madeira u. a. Der entschieden bedeutsamste Vorfall ist dabei das plötzliche Aufwallen des Hechtsees bei Kufstein. Es musste schon bei der ersten Erwähnung dieses Ereignisses gedacht werden, denn erst 1761 wurde in dem Innsbrucker Gelehrten der Verdacht rege, dass doch ein rein zufälliges Zusammentreffen kaum mehr angenommen werden könne. Die Art der Erscheinung deckte sich völlig mit der vom 1. November 1755.[2]

Die letzten Auseinandersetzungen hatten also den Zweck, darzulegen, dass eine seismische Verbindung zwischen Lissabon und den bewussten Schütterstellen im übrigen Europa, ja selbst in Afrika und auf Westindien als möglich anerkannt werden muss. Ein strikter Beweis konnte zwar nicht beigebracht werden, doch muss dieses auffällige Ineinandergreifen bezw. diese Coincidenz der einzelnen Phänomene an

---

[1] Phil. Trans. Vol. 52; p. 141, 155, 424/26; 477.
v. Hoff, Veränderungen . . . V. Teil.

[2] Günther, Handbuch d. Geophysik, 1897. p. 447.

räumlich so sehr entfernten Orten zu obiger Annahme führen.

Art des Bebens.

Wollen wir nunmehr an der Thatsache festhalten, dass von Lissabon aus, in dessen unmittelbare Nähe der Erdbebenherd zu verlegen ist, der Anstoss zu der Gesamtbewegung ausging. Da drängt es nun, zu wissen, welcher Art diese erste Erregung wohl gewesen, oder mit anderen Worten: Mit was für einem Beben hat man denn bei der Lissaboner Katastrophe zu rechnen? Soll uns bei dieser Frage die Dreiteilung in vulkanische, Einsturz- und Dislokationsbeben als Anhaltspunkt vorschweben, so können wir uns auf Grund verschiedenster Anzeichen nur für die letzte Art entscheiden. Eine nähere Begründung hiefür beizubringen, liegt dieser Abhandlung fern; es sei als ein bester Beweis nur auf das eine hingewiesen, dass der Erfahrung gemäss nur den Dislokationsbeben eine so gewaltige Ausdehnung zugesprochen werden kann; gemein ist dabei natürlich die Propagation in terrestrischem Gebiete, denn mit Einbeziehung der gestörten Wassermassen würde bei vulkanischen Beben, wie z. B. beim Vulkanausbruche auf Krakatau 1883, bisweilen ein weit grösseres Areal zu verzeichnen sein.

So wird uns denn die Annahme leiten, dass das Erdbeben zu Lissabon in einer gewaltigen Verschiebung innerer Erdschichten begründet ist, und sich eben die notwendigen Wirkungen auf das umliegende Gebiet geltend machten. Dabei müssen wir das Beben nach seinem Charakter als „Zentralbeben“ bezeichnen, indem eben das Epizentrum, auf engen Raum beschränkt, auch die stärkste Erschütterung erfahren musste. Ein zentrales Beben aber setzt voraus, dass mit der radialen Entfernung vom Erdbebenherde die schlimmen Wirkungen sich immer mehr abschwächen. Nun, und das möchten wir

ganz besonders hervorheben, können wir beim Lissaboner Beben den zentralen Charakter nur für das spanische und benachbarte afrikanische Gebiet festhalten. Die umliegenden Gebiete repräsentieren thatsächlich die Zone intensivster Erschütterung, die pleistoseismische, während sich darum der Kranz milderer Erscheinungsformen legt, wovon uns die graphische Darstellung sofort überzeugen muss. Das verbietet sich natürlich von selbst, diese Schütterzonen durch Linien in einen bestimmten Rahmen zu weisen, wie das heutzutage bei den genauesten Angaben wohl eher am Platze sein mag, allein die unsicheren Intensitätsbestimmungen, wie sie uns beim Lissaboner Beben zu Gebote stehen, schliessen einen solchen Versuch aus.

Dehnen wir unsere Beobachtung auf das nördliche europäische Gebiet aus, so ergiebt sich eine völlig veränderte Sachlage. Nicht dass etwa die Erscheinungen in stets abnehmendem Stärkeverhältnis sich allmählich verliefen, es begegnen uns Stellen, wo die Phänomene denen in der pyrenäischen Halbinsel hinsichtlich der Häufigkeit und Gewalt vielfach wenig nachstehen. Ein solches Gebiet ist der mächtige Gebirgswall der Alpen. Zwischen diesen und den Pyrenäen lagert aber ein Bezirk, der mit ganz geringen Ausnahmen damals seismisch unbeeinflusst geblieben zu sein scheint. Ähnlich verhielt sich der Südwesten Frankreichs, ausgenommen das Mündungsgebiet der Garonne und Charente. Das altvulkanische Zentralfrankreich spürte von der grossen Erdbewegung am 1. November nahezu nichts; ebenso schiebt sich von da nördlich vom Schweizerjura in das nördliche Süddeutschland ein erdbebenfreier Raum; das südlichste deutsche Gebiet, sowie das nördliche Oberitalien wurden durch die Alpen in den Schütterbezirk mit hereingezogen. Während das deutsche Mittelgebirge als Schütterfeld nur zum Teil in Betracht kommt, empfanden die Küstensäume des Kanals, der Nord- und Ostsee merklich Erdbebenstörungen verschiedenster Art. In der

Neuen Welt erfuhr auch nicht das gesamte Gebiet östlich der Allephanies die Beunruhigung in gleichem Grade; zumeist litt Pensylvanien; ausserdem treten die Antillen besonders in den Vordergrund der unregelmässigen Erscheinungen. In Afrika hatte Oran die Erdbewegung weniger empfunden als das mehr entlegene Algier.

Somit wäre der Begriff „Zentrales Beben" für das Gesamtschüttergebiet nicht mehr aufrecht zu erhalten; unter welcher Gattung liesse sich aber das Beben vom 1. Nov. unterbringen?

Hoffmann ist auch schon auf diese Frage gestossen, indem er sich eben damit nicht abfinden wollte, dass die Erscheinungen in grosser Entfernung vom Hauptschauplatze lediglich eine direkte Folge des mechanisch fortgepflanzten Stosses seien, wobei ihm namentlich auch jene Wahrnehmung nicht entging, dass gewisse dazwischenliegende Stellen völlig verschont blieben. Mit seinem Erklärungsversuche hat er dann allerdings neben der mechanischen Wirkung der chemischen eine gleich wichtige Rolle zuerkannt, wodurch er sich über die Quellenstörungen, Beunruhigung von Seen u. a. hinweghilft. Die neuere Erdbebenforschung hingegen legt sich das ganz anders zurecht. Kluge[1]) bemerkt mit Rücksicht auf dieses eigenartige Phänomen eines Sonderschüttergebietes, dessen Erscheinungen unzweifelhafte Coincidenz mit denen des Hauptschütterlagers besässen, folgendes: „Es giebt Stossgebiete, welche gewissermassen den Widerhall weit entfernter Erdbeben bilden, in denen zwar die Disposition zu einer Erderschütterung vorhanden ist, dieselbe aber häufig erst durch eine andere geweckt werden muss. Dergleichen Gegenden zeichnen sich auch noch dadurch aus, dass in den dazwischen liegenden Gebieten bisweilen von

[1]) Kluge, Ueber die Ursachen der Erderschütterungen 1850—57; Stuttgart, 1861. p. 62, 63.

einem Erdbeben gar nichts verspürt wird.“ v. Lasaulx[1]) begründet angeregte Erscheinung damit, dass eben längst vorhandene Spannungen in der Erdrinde vielfach nur einer von aussen kommenden Anregung bedürfen, um ein scheinbar völlig selbständiges Erdbeben hervorzurufen. Wir glauben nun, dass nach früheren Ausführungen, wo der Nachweis über die grosse Disposition unseres Gebietes zu seismischen Störungen erbracht werden sollte, gerade für das Lissaboner gesamte Schüttergebiet die Bedingungen gegeben sind, wie sie vorhin aufgestellt wurden. Und so möchten wir denn für jene ausserspanisch-afrikanischen Bezirke den Lasaulx'schen Begriff „Relaisbeben“ für wohl angebracht erachten.

Mit dieser eigentümlichen Gestaltung des Schütterfeldes gelegentlich des Lissaboner Bebens befasste sich auch Reyer[2]), der die Unabhängigkeit der Bebengebiete als unbestreitbar anerkennt, da sich zwischen die Schüttergebiete wieder ruhige Distrikte eingeschaltet hätten. Man könne sich, bemerkt Vorgenannter, nicht vorstellen, dass eine einheitliche Spannung so weit entfernte, tektonisch selbständige, ja zum Teil vollständig isolierte Gebiete beherrschen könnte. So kommt er zur Annahme längst vorhandener Spannungen, die erst der Auslösung bedürften, nach seiner speziellen Auffassung allerdings hervorgerufen durch kosmische Agentien.

Halten wir nun den im Vorstehenden erörterten Gedanken des Relaisbebens aufrecht, so kommen für uns die Erdbebenerscheinungen im Alpengebiete und an den anderen Schütterstellen als „Sekundärbeben“ in Betracht, die erst durch die Lissaboner Stösse am 1. Nov. ihre Auslösung erfuhren. Und die ganze Kette der späteren Erscheinungen, auch an jenen Orten, die am ersten Tage scheinbar unbe-

[1]) Lasaulx, die Erdbeben, [Kengott's Handwörterbuch der Mineralogie, Geologie u. Palaeontologie I. p. 364].
[2]) E. Reyer, Theoretische Geologie, Stuttgart 1888 p. 701; zit. Hoernes p. 425.

einflusst geblieben sind, wäre nur der Ausfluss einer successiven Auslösung längst vorhandener korrespondierender Spannungen in der Erdrinde.

So erscheint es angezeigt, die einzelnen Epizentren der Sekundärbeben festzulegen. Von wissenschaftlichem Standpunkte aus geht dies freilich nicht an, denn dazu mangeln die notwendigsten Anhaltspunkte. Allein es lässt sich doch beim alpinen Sonderschüttergebiete das Epizentrum mit vieler Wahrscheinlichkeit in das Rhonethal und zwar in die Nähe von Brieg verlegen, wo ja nach dem 1. Nov. längere Zeit hindurch kaum ein Tag verstrich, an dem nicht ein oder gar mehrere Erdstösse die Gegend in Unruhe versetzten. Schwerer hält diese Angabe bei dem nordwesteuropäischen und amerikanischen Schütterfelde, wo, namentlich bei letzterem, der Anstoss von einer submarinen Stelle aus erfolgt sein dürfte. Auf gleich ungewissem Boden befinden wir uns, wenn wir uns über die Selbständigkeit der mitteldeutschen Schütterregion oder deren Abhängigkeit von einem der nördlich bezw. südlich gelegenen Teilschüttergebiete Klarheit verschaffen wollen. Wir glauben diesem „innerkontinentalen Schütterfelde“, wie man es bezeichnen könnte, gleich den beiden vorbezeichneten Bezirken den Charakter eines eigenen sekundären seismischen Gebietes zumessen zu müssen, da thatsächlich sich die stärkste Erregung im Inneren Thüringens bekundete, von wo aus eine Abnahme der Intensität nach Westen, Norden und Osten nicht zu verkennen ist. Nach demselben Massstabe muss wohl auch das lokal allerdings engbegrenzte Garonne-Dordogne-Gebiet in der südwestfranzösischen Niederung betrachtet werden.

Es verlohnt sich wirklich nicht, diese Frage noch länger zum Gegenstande einer Erörterung zu machen, da hiefür die ungenauen Überlieferungen viel zu wenig Rückhalt gewähren. Sie fand überhaupt nur deshalb Berücksichtigung, weil mit Bestimmtheit angenommen werden darf, dass unter heutigen Verhältnissen die ganze Sachlage eine bezügliche

Auseinandersetzung entschieden erheischte, die dann auch ein mehr positives Resultat im Gefolge haben müsste.

Ferner darf man ohne Bedenken an dem einen festhalten, dass durch die gewaltigen Erdstösse zu Lissabon sicherlich nicht jene obengenannten Teilschütterbezirke allein affiziert wurden, ohne dass die dazwischen liegenden Regionen auch nicht in der leisesten Form davon berührt worden wären. Schon früher wurde betont, dass eben die seismischen Erscheinungen in den für uns damals erdbebenfreien Stellen den Bewohnern nur nicht zum Bewusstsein gekommen sind. Die Registrierapparate an den verschiedenen Observatorien und Sternwarten haben solche Vervollkommnungen erfahren, dass sich heute vielleicht ein Erdbeben in weiter Ferne konstatieren lässt, das erst hinterher, bisweilen erst nach vielen Tagen, durch Zeitungsnachrichten die Bestätigung erhält. Das andalusische Erdbeben vom 25. Dezember 1884 zeigten die Instrumente an dem Observatorium zu Lissabon um 9^h 19^m, in jenem zu Paris um 9^h 24^m, zu Greenwich um 9^h 24^m 21^s, zu Wilhelmshaven um 9^h 28^m 47^s an[1]). Auch bei diesem Beben finden wir bestätigt, was schon früher erwähnt wurde, dass diese Störungen doch weit mehr als eine Folge der unmittelbaren Bodenbewegungen als des elektrischen Erdstromes angesehen werden müssen. Und so dürfte die Annahme des früher bezeichneten Schüttergebietes in seinem Gesamtumfange Berechtigung haben. Ausserdem werden auch die Schüttererscheinungen, die an verschiedenen Orten dem 1. November vorauseilten, in ihrer Beziehung zum Hauptbeben beispielsweise durch die Thatsache wahrscheinlich gemacht, dass drei Tage vor eben jenem andalusischen Beben die magnetischen Apparate zu Lissabon infolge eines Stosses zu Funchal (Madeira) und Lissabon eine deutliche Perturbation erkennen liessen.

[1]) Etudes relatives au tremblement de terre du 25. Dec. 1884. Mém. Acad. des Sciences XXX. N. 2. Paris 1889. p. 11—16.

Fragen wir schliesslich nach der Erdbebenhäufigkeit in unserem Lissaboner Schüttergebiete, so kann jeder Erdbebenkatalog unschwer überzeugen, dass die damals betroffenen Bezirke gewiss nicht erdbebenarm genannt werden dürfen, gewiss auch nicht das innerfranzösische Gebiet, oder der oberrheinische Graben, die wir doch für den 1. Nov. 1755 als Erdbebenlücken gelten lassen mussten. Ebenso legt ein Vergleich der seismischen Erscheinungen, die gleichzeitig verschiedene Länder umfassen, genügend dar, dass vielfach dieselbe Kombination zu Tage tritt. Zu wiederholten Malen werden z. B. gemeinsam beunruhigt: Spanien, Afrika und benachbarte Inseln; Spanien, Amerika, Antillen; Südfrankreich, Schweiz; Schweiz, Tirol, Süddeutschland; Tirol, Böhmen; Böhmen, Mitteldeutschland; Nordfrankreich, Grossbritannien; Grossbritannien, Schweden. So liessen sich noch mehr solche Verbindungen beibringen, die eben nur wiederum bestätigen, dass gewisse subterrane Konnexionen vorhanden sind.

Damit sind wir aber einer weiteren Frage nahegerückt, die die moderne Forschung bei rezenten Beben nicht unbeachtet lassen darf. Wie bezw. auf welchem Wege mag denn die Auslösung der Nebenbeben erfolgt sein? Die Lösung dieses Problemes gewinnt freilich einen recht zweifelhaften Anstrich, doch möchten wir auch in diesem Punkte unsere Ansicht zum Ausdruck bringen.

Die Erdbebenstatistik lässt nämlich die Bruchränder der Continentalmassen und Senkungsgebiete ganz besonders von Erdbeben begünstigt erscheinen. Sehen wir uns bei dem Lissaboner Beben in dieser Hinsicht um, so fällt gewiss auf, dass sich die intensivsten Erscheinungen dem allgemeinsten Verlaufe nach an die Küsten der europäischen, afrikanischen und nordamerikanischen Kontinente halten. Die Beobachtungen im Schwarzen Erdteile erstrecken sich zwar nur auf Ereignisse an Küstengegenden, allein man darf doch analog den Erscheinungen auf der Pyrenäischen Halbinsel auch eine

allmähliche Verringerung der Intensität mit der Entfernung vom Erdbebenherde annehmen. F. de Montessus de Ballore[1]) kommt durch seine peinlich genaue Zusammenstellung der Erdbeben auch zu dem Ergebnis: „Die seismisch unbeständigen Regionen begleiten die grossen Runzellinien der Erdrinde.“ Das steht nun mit der obigen Behauptung von den Bruchfeldern der Festlandsmassen im Einklang, da unter den Runzellinien nicht etwa die Striche mit grosser positiver Seehöhe, sondern auch rasche Übergänge zu tiefer gelegenen Gebieten wie z. B. zum Meere, zu verstehen sind. Es ist gewiss von Interesse, dass schon Aristoteles auf diese Thatsache aufmerksam geworden, indem auch er auf die Erdbebenhäufigkeit hinweist.[2]).

Für das Folgende sei als Ausgangspunkt der Hauptherd genommen[3]), der mit grosser Wahrscheinlichkeit in mässiger Entfernung südwestlich von Lissabon angesetzt werden darf. Mit der Fortdauer der Schüttererscheinungen schien sich der Herd gegen Süden zu verschieben, denn von Madeira liegen ziemlich sichere Nachrichten über Stossrichtungen in der kritischen Zeit vor; und da wird ausdrücklich vermerkt, dass die Stösse immer mehr eine seitliche, von Osten her kommende Richtung annahmen. So erfuhr die Stossrichtung für Madeira eine völlige Verschiebung aus einer nord-südlichen in eine ost-westliche, wie solche für das Jahr 1761 konstatiert ist. Vom Erdbebenherde aus pflanzten sich nun die Stösse nach allen Richtungen fort, sich lediglich an die Stoss- oder Schütterlinie haltend, die eben durch die mächtigen Runzeln der Erdrinde vorgezeichnet waren. So tritt die Linie: Lissabon—Corunna, die in Cork (auf Irland) ausläuft, auffällig hervor; desgleichen die Linie:

[1]) Klein, Jahrbuch d. Astronomie . . VII. Bd. 1896. p. 158;

[2]) Aristotelis Meteorologicorum Lib. II. Cap. 8. . . . *ἔτι δὲ περὶ τόπους τοιούτους οἱ ἰσχυρότατοι γίνονται τοὶ σεισμοί, ὅπου ἡ θάλασσα ῥοώδης, ἢ ἡ χώρα σομφή . . .*

[3]) Hier sei auf die beigegebene Nebenkarte verwiesen!

Lissabon—Meeresstrasse von Gibraltar—Nordküste Afrikas (Atlasgebirge) und Nordwestküste Afrikas in der Richtung gegen die Kanarien und Kap-Verden; ferner der Strich: Ostküste Spaniens—Südostfrankreich—Alpen. Von diesen letzteren aus haben jedenfalls sog. Transversallinien, die für die Alpen längst anerkannt sind, die Vermittelung der Stösse nach Süden und Norden übernommen. Um die Lage des Hechtsees oder von Teplitz als Schütterstelle näher zu illustrieren, sei nur bemerkt, dass Suess gezeigt hat[1]), dass „die seismischen Bewegungen in den Ostalpen das Bestreben zeigen, sich, entgegen langjähriger Anschauung, quer zum Streichen des Gebirges auszubreiten und sich unmittelbar in die nördlich vorgelagerte böhmische Masse hinein zu verpflanzen." Die Linie: Ärmelkanal—Finnischer Meerbusen dürfte abgesehen davon, dass gerade die Küstenstriche eine auffallende Störung erfuhren, auch insoferne Berechtigung haben, als thatsächlich ein ausgesprochenes Bruchfeld vorzuliegen scheint, das sich vom Kanal in nordöstlicher Richtung zum Weissen Meer und weiter zum Rande des europäischen, selbst asiatischen Festlandes erstreckt; der Erfahrung gemäss ist allerdings fast ausschliesslich nur der westliche Teil dieser Linie Beunruhigungen durch Erdbeben ausgesetzt. Für die Fortpflanzung nach der Neuen Welt fehlen freilich entsprechende Anhaltspunkte, doch scheint eine Übertragung der Erdbebenwelle auf die Madeira—Azoren-Linie durchaus nicht ausgeschlossen, was auch der Umstand vielleicht eher glaublich macht, dass der Hauptherd, die Azoren und das pensylvanische Schüttergebiet, so ziemlich dieselbe geographische Breite besitzen[2]). Für die Kl. Antillen, wo ohnehin die Er-

---

[1]) Klein, Jhrb. d. Astronomie . . VII. p. 152:
E. Suess, Antlitz der Erde, I. Karte p. 105.

[2]) Das Seebeben zwischen den Azoren und Madeira am 22. Dez. 1884 erstreckte sich auf eine Länge von 545 Seemeilen, so dass es Rudolph wegen seiner linearen Verbreitung zu den Dislokationsbeben rechnet. Supan, Grundzüge der physischen Erdkunde 1896, p. 335.

scheinung einen mehr vulkanischen Charakter trug, mögen die Kap-Verden auslösend gewirkt haben.

Grösse des Propagationsgebietes.

Nach diesen Erörterungen, bei welchen also das gesamte affizierte Gebiet sowohl als besonders hervortretende Teilschüttergebiete hinsichtlich ihrer Zugehörigkeit bezw. Abhängigkeit von der Lissaboner Katastrophe zur Sprache kamen, erscheint es angezeigt, die Grösse des Propagationsgebietes durch Zahlen, denen allerdings nur oberflächlicher Wert zukommen kann, festzulegen. Es wird dabei in der Weise verfahren, dass zunächst nur die wirklich seismisch erregten Bezirke, geschieden in den terrestrischen und marinen Teil, in die Aufzählung mit einbezogen werden. Daran wird sich mit Rücksicht auf die im fraglichen Gebiete doch allgemeine Wasserbewegung und die wahrscheinlich stattgehabte Bewegung der Zwischengebiete eine zusammenfassende Aufstellung anreihen. Es verhalten sich die einzelnen Grössen wie folgt:

I. Pleistoseistes Zentralgebiet:		
a) Innere Zone:	Land 400000 qkm;	Wasser 600000 qkm;
b) Äussere Zone:	„ 900000 „	„ 1100000 „
II. Alpines Teil-Schüttergebiet:		
a) Inner-alpine Zone:	25000 qkm;	
b) Randgebiet:	245000 „	
III. Nordisches Schüttergebiet:		
a) Englisch-vlämischer Bezirk:	300000 „	350000 „
b) norddeutsch-skandinavisch. Bez.:	250000 „	300000 „
IV. Amerikanisches Gebiet:		
a) Nördl. Küstenbez.:	200000 „	100000 „
b) Kleine Antillen:	10000 „	140000 „

V. Isolierte Bezirke:

Westfranzösisches Gebiet, Kap-Verden, Azoren u. Mitteldeutscher Bezirk: Land 100000 qkm; Wasser 150000 qkm.

Somit beträgt das Areal der nachweislich erschütterten **Ländermassen: 2380000 qkm**[1];

Das gesamte für die Lissaboner Katastrophe in Betracht kommende **Schüttergebiet** beläuft sich auf: **35000000 qkm**[2]).

Das Verbreitungsgebiet des Lissaboner Erdbebens fand stets besondere Beachtung, sobald die Frage über Propagation von Erdbeben gestreift wurde. Man war sich eben wohl bewusst, dass das Beben vom 1. November 1755 eine Erschütterung von ganz ungewöhnlicher Art hervorgerufen, allein auf der anderen Seite zeigte sich das Bestreben, die Grösse der Erscheinung zu schmälern, was man stets mit dem Hinweis begründen zu müssen glaubte, dass ja eine Menge von bezüglichen Daten des glaubwürdigen Rückhalts entbehrten. Aber trotzdem hat sich mit Hartnäckigkeit die Angabe erhalten, wonach der dreizehnte Teil der Erdoberfläche in Mitleidenschaft gezogen wurde. Das ist klar, dass natürlich das Areal des seismisch erregten Meeres einen bedeutenden, ja den grössten Teil davon ausmacht; pflanzte sich ja, wie wir wissen, das Beben über den Atlantic bis zur amerikanischen Küste fort. Wir halten es für wohl angezeigt, auch das Meer für das Schüttergebiet in Rechnung zu bringen, wofür wir vor allem das eine als massgebend erachten, dass ja amerikanisches Land, kontinentales und insulares Gebiet, thatsächlich auch erschüttert wurde, also irgendwelche seismische Verbindung zwischen der Neuen und Alten Welt durch den Meeresboden stattgefunden haben muss. Denn der ungewöhnlich starke Wasserschwall, wie er an den Antillen auftrat, namentlich auch die Bewegung des Ontario-Sees dürfen doch nicht als Ausläufer der an der

[1]) Etwa 4½ mal das Areal des Deutschen Reiches.

[2]) Mehr als 1/15 der gesamten Erdoberfläche.

westeuropäischen Küste erzeugten Flutwelle angesehen werden; so kräftig hätte sich die Erscheinung doch niemals einstellen können. Man glaubte ferner, in die Angaben über die Vorkommnisse in den nördlichen Regionen, so in England, in dem niederländischen und norddeutschen, namentlich aber in dem schwedisch-norwegischen Gebiete, berechtigte Zweifel setzen zu dürfen, weil, wie namentlich v. Hoff betont, die Quellen höchst unsichere wären. Kaum mit Recht; alle die Berichte aus jenen Gegenden lassen sich nicht mehr anfechten als die von anderen Stellen; es stehen glaubwürdige Quellen in genügender Menge zur Verfügung. Die Seenbewegung in Norddeutschland und Schweden, die man vielfach als gänzlich unabhängig vom Lissaboner Beben hinzustellen versuchte, muss, wofür später der Nachweis versucht werden wird, in das Schüttergebiet einbezogen werden.

Das Propagationsgebiet stellt in graphischer Wiedergabe annähernd die Form einer Elipse mit allerdings stärkerer Auswölbung gegen Süden dar; die grosse Achse zieht sich in nordöstlicher Richtung von den Kleinen Antillen bis zum Bottnischen Meerbusen, eine geographische Länge von beiläufig 100 Graden und eine geographische Breite von etwa 50 Graden durchlaufend. Der ganz approximativ aufgestellte Flächeninhalt erreicht hinsichtlich der Grösse die höchste bisherige Angabe von 700000 geographischen Quadratmeilen[1]) zwar nicht, berechtigt jedoch, das Lissaboner Erdbeben unter die gewaltigsten Erscheinungen dieser Art aus historischer Zeit einzureihen.

Erdbebenherd.

Schon des Öfteren musste des „Erdbebenherdes" gedacht werden, wobei stets nur ganz allgemein von seiner ungefähren Lage südwestlich bei Lissabon die Rede war.

---

[1]) Supan, Phys. Erdkunde p. 329; 700000 Q.M.
Hoernes, Erdbebenkunde. p. 199; 300000 „
Credner, Elemente d. Geologie 1891. p. 187; 100000 „
Hollmann, [Günther, Phys. Geographie 1891.] 79000 „

Es begründete sich diese Annahme auf Berichte über Stossrichtungen, wie solche in den nahen Gegenden wie Portugal, Afrika und Madeira empfunden wurden.[1] Die genaue Lage oder gar die Tiefe des Herdes heute noch bestimmen wollen, wäre vergebliches Bemühen, selbst wenn genaueste Zeitangaben zur Verfügung stünden. Denn diese Frage bedarf immer noch der Aufklärung; alle die modernen Theorien und die darauf gegründeten Theorien erweisen sich, wie Maas[2]) dargethan hat, als haltlos, sobald sie für jedes Beben Verwendung finden sollen. Das lässt sich allerdings mit grosser Sicherheit behaupten: Beim Lissaboner Beben muss der Herd eine ungewöhnlich tiefe Lage besessen haben, denn nur so lässt sich die weite allseitige Verbreitung erklären.

Fortpflanzungsgeschwindigkeit.

Nicht viel besser steht es, wenn für unser Beben die Fortpflanzungsgeschwindigkeit angegeben werden soll. Zwar wurden in dem letzten Jahrzehnt nach dieser Seite für die Erkenntnis des Wesens der Erdbeben bedeutende Fortschritte gemacht, namentlich durch v. Rebeur-Paschwitz und Schmidt-Stuttgart, allein für ein Erdbeben von solcher Dimension dürfte jeder Versuch misslingen. Die petrographische Zusammensetzung der Erdrinde mit ihren Variationen verhindert ja auf solche Entfernungen jegliches gleichmässige Vordringen der Erdbebenwelle. Jene Behauptung Schmidt's hingegen, wonach die Schüttererscheinungen an der Oberfläche nur die Reflexwirkungen von Strahlen einer tiefen inneren Erdwelle wären, dürfte für das Lissaboner Beben nicht ohne Belang sein, indem vielleicht so die Relais-Erscheinung einer Erklärung näher gebracht werden könnte.

---

[1]) Klein, Jhrb. d. Astronomie 1896, p. 167;
Vergl. Phil. trans. Vol. 51. p. 627.

Um aber doch betreff des Eintritts der Erdstörungen in entlegenen Gebieten eine vergleichende Übersicht zu gewähren, lassen wir einige Zeitangaben folgen, wobei die erste Kolumne die Zeiten für die betreffenden Orte beim Auftreten der Erscheinung aufnimmt; in der zweiten sind diese Zeiten auf Lissabon übertragen; die dritte gibt die östliche oder westliche Entfernung vom Lissaboner Meridian an, die vierte den nördlichen oder südlichen Abstand von der Lissaboner Breite[1]).

Lissabon:	$9^h\ 40^m$	9^h 40	0°.	0°.
Cadix:	9^h 55	9^h 52	3° ö.	2° s.
Madrid:	10^h 17	10^h —	5° ö.	2° n.
Oporto:	9^h 50	9^h 40	0°.	$2^1/_2$° n.
Teplitz:	11^h 30	11^h 12	23° ö.	12° n.
Reading:	11^h 00	10^h 12	8° ö.	13° n.
Boston:	12^h 30	5^h 40	61° w.	4° n.
Madeira:	9^h 30	9^h 08	8° w.	5° s.

Die Erschütterung hätte sich demnach in folgenden Zeiten fortgepflanzt:

Nach Cadix	in $0^h\ 03^m$	bei ca.	350	km Entfernung.
Oporto	„ 0^h 10	„	470	„ „
Teplitz	„ 0^h 18	„	2300	„ „
Reading	„ 0^h 48	„	1800	„ „
Boston	„ 6^h 50	„	6700	„ „
Madeira	„ 0^h 22	„	1000	„ „

Da bei der grossen Entfernung nach Boston eine kleine Zeitdifferenz nicht allzusehr ins Gewicht fällt, so geht für diese Strecke eine beiläufige Berechnung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit eher an:

$$6^h\,50^m = 410^m = 24600^s$$

$$6700000 \text{ m} : 24600 = 270 \text{ m},$$

Somit ergäbe sich für diese Strecke eine mittlere Geschwindigkeit von 270 m pro Sekunde, was übrigens der

[1]) Geographische Länge von Lissabon 9° w. von Greenwich; Geographische Breite von Lissabon 38° 40' nördl.

vielfach beobachteten Durchschnittsgeschwindigkeit ziemlich entspricht.

Erwähnenswert ist, dass schon 1760 über die Geschwindigkeit der Erdbebenwelle in den Philosophical Transactions auch nach dieser Hinsicht recht interessante Betrachtungen angestellt werden[1]).

In engem Zusammenhange mit der Stosseinrichtung und der Intensität der Stösse, seien dies succussorische oder undulatorische, steht nun eine Reihe von Erdbebenerscheinungen, die unter dem Ausdrucke „Begleitphänomene" zu verzeichnen sind. Die Wirkungen eines Erdbebens sind ja vielseitiger Art, und gerade aus der sorgfältigsten Beobachtung dieser mag man der Klärung der seismischen Erscheinung überhaupt näher rücken. Wie der historische Teil der Abhandlung wohl zur Genüge ersehen lässt, ist das Lissaboner Erdbeben an Begleiterscheinungen reich, wie nicht leicht ein anderes. Und das macht dieses Beben allein schon interessant. Es ist nur immer wieder zu bedauern, dass eben die bezüglichen Überlieferungen zu wenig von jenem wissenschaftlichen Geiste getragen sind, der einer modernen Forschung als notwendige Grundlage dienen muss.

Bodenhebungen und Bodensenkungen.

Wenden wir uns zunächst zum Kapitel der Bodenhebungen und Senkungen. Heim neigt zu der Anschauung hin, dass wohl bei den meisten Erdbeben dauernde Bodenverschiebungen, in horizontaler oder in vertikaler Richtung, stattfinden und auch durch topographische Messungen nachgewiesen werden könnten[2]). Anders schaut sich diese Frage an, wenn wir die Äusserungen eines Suess[3]) hören, der da sagt: „Eine strenge Prüfung lehrt, dass bis zum heutigen Tage eine messbare Ortsveränderung irgend eines Stückes des Felsgerüstes der Erde gegen ein

[1]) Phil. trans. Vol. 51. Part. II. p. 627 ff.
[2]) Hoernes, Erdbebenkunde 1893. p. 87.
[3]) E. Suess, Antlitz der Erde. I. Bd. p. 227.

anderes, sei es in Form einer Erhebung oder Senkung oder Verschiebung fester Gebirgsteile, nicht mit voller Beweiskraft festgestellt ist"[1]). Aber entgegen der Meinung von Suess mehren sich doch die Beweise für die Heim'sche Überzeugung, und mehrere Beben jüngeren Datums, so namentlich das zentraljapanische von 1891, bekräftigen die Hebungs- und Senkungstheorie. Mit Rücksicht darauf glauben wir, dass die Thatsache der im historischen Teile vorgeführten Bodenveränderungen, die sich bei unserem Lissaboner Beben allerdings meistens auf die Küstengegend erstrecken, nicht von vornherein geleugnet werden darf. Was wäre denn übrigens von einer Berichterstattung noch zu halten, wenn doch klar und deutlich überliefert wird, dass man z. B., wie es beim Beben vom 1. Nov. 1755 der Fall war, bei Colares zwischen zwei Klippen nach dem Beben trockenen Fusses gehen konnte, während bezeichnete Stelle zuvor noch und selbst bei niedrigem Wasserstande mit Küstenschiffen zu befahren war; oder wenn zu Mogador nach dem Erdstosse der Eingang zum Hafen plötzlich 120 Fuss Tiefe mass, während zuvor die zahlreichen Klippen grösseren Schiffen den Zugang unmöglich machten? Ähnlich verhält es sich bei den anderen früher zitierten Vorkommnissen. Man kann hiezu eine Stellung einnehmen, wie man will; jedenfalls vermag das Lissaboner Erdbeben durch verschiedene nicht unwesentliche Beispiele das einschlägige Material zu bereichern.

Man könnte vielleicht entgegenhalten, dass so plötzliche erhebliche Bodensenkungen eigentlich nur auf Rechnung einer mächtigen Spaltenbildung, deren noch später gedacht wird, zurückzuführen wären, aber man würde es dann mit Öffnungen in der Erde zu thun haben, die doch der gewohnten Erfahrung hinsichtlich ihres Umfanges völlig widersprächen. Übrigens berichtet Supan[2]) gleichfalls von un-

[1]) Offenbar nur ausgedehnte Flächen oder Massen.
[2]) Supan, Grundzüge . . . 1896, p. 327.

widerlegbaren Senkungen gelegentlich des Erdbebens von Katsch 1819, am Züricher See 1865. Und v. Hoff[1]) kennt vom grossen kalabrischen Erdbeben 1783, bei dem er so manche Ähnlichkeit mit dem Lissaboner Beben herausfindet, mehrere kleinere Fälle, die eine Niveauveränderung des Bodens bestätigten.

Die bei Erdbeben nicht mehr auffällige Erscheinung der Bergstürze, wo gewaltige Felsblöcke in die Tiefe stürzen oder grössere Teile ganzer Berge ins Rutschen geraten, konnten wir auch bei unserem Beben mehrfach verfolgen. Es ist nur zu bemerken, dass die afrikanischen Berichte etwas übertrieben scheinen, wiewohl ihnen ein Bericht über den durch ein Erdbeben 1348 veranlassten Bergsturz des Dobratsch bei Villach in Kärnten an Schrecklickeit der Schilderung in nichts nachsteht[2]). Dass natürlich derartige Felsstürze längst vorbereitet waren, wo also der Erdstoss nur mehr die Rolle eines beschleunigenden Faktors übernimmt, darf wohl für die meisten Fälle anerkannt werden. Beim Beben vom 1. Nov. 1755 trugen sich derartige Ereignisse fast ausschliesslich an der portugiesisch-spanischen Küste zu, so zu Alvidras, Luque, Gibraltar u. a. Nun hebt Griesbach[3]) hervor, dass bei vielen Erdbeben „Flammen" aus dem Boden schlugen oder Felsstürze von Flammen begleitet wären. Wir führen diese Sache an, weil ja auch aus Colares[4]) ganz dieselbe Erscheinung berichtet wird. Griesbach glaubt, diese wirklich eigenartige Erscheinung mit Folgendem erklären zu müssen: „Bekanntlich werden

---

[1]) v. Hoff, Veränderungen d. Eroberfl., V. Teil. p. 50 ff.

[2]) G. v. Rath, d. Erdbeben von Belluno; Neues Jahrbuch für Mineralogie, 1873.

[3]) Griesbach, d. Erdbeb. in den Jahren 1867 u. 1868, Mitteil. d. geogr. Gesellsch. in Wien 1869.

[4]) Vergl. Phil. Trans. Vol. 49; p. 409/11; Vol. 51. p. 576.

Lichterscheinungen und zwar bedeutende beim Zerreissen, Zerstossen, überhaupt beim Trennen fester Körper sichtbar. Wenn nun ganze Felsschichten brechen und zu Thale stürzen, mögen wohl auch bedeutende Lichteffekte stattfinden. Dass dem wirklich so ist, beweisen zahlreiche Bergschlipfe und Felsstürze, wie z. B. der Bergsturz in Goldau 1806; durch die bedeutende Reibung erzeugte sich eine solche Hitze, dass die Feuchtigkeit der Massen in Dampf verwandelt wurde, welcher vermöge seiner gewaltigen Spannkraft das ganze Nagelfluhlager in die Höhe schleuderte. Man konnte dabei ein lebhaftes Aufleuchten wahrnehmen. Auch bei Gletscherstürzen wurden schon Lichterscheinungen beobachtet."

Mögen derlei Lichtphänomene als Folge ungewöhnlich starken Druckes oder, wie man gewöhnlich annimmt, als Wirkungen der Elektrizität aufzufassen sein, für uns kommt lediglich in Betracht, dass die Erscheinungen wie wir sie aus den Lissaboner Erdbebenberichten kennen, auch verlässige Berichterstatter gefunden haben, zu welcher Annahme eben anderweitig wahrgenommene Vorfälle berechtigen.

Spaltenbildung.

In den mehr lockeren, rezenten Bildungen der Erdrinde rufen Erdbeben häufig bleibende Veränderungen durch Spaltenbildung hervor. Die Erdbebengeschichte liefert hiefür Beispiele aus den ältesten Zeiten, auch Plinius weiss von solchen zu erzählen[1]). Auch das Lissaboner Beben zeitigte mehrere solche Fälle, in Portugal, Afrika, England, wiewohl es nach dieser Hinsicht mit dem kalabrischen Erdbeben 1783 nicht annähernd verglichen werden kann. Und dann sind die Berichte darüber in so fragwürdiger Fassung auf uns gekommen, dass man bei einzelnen Fällen, so bei der Spalten-

[1]) Zit. bei Journal Etranger. Avril 1756. p. 145.

bildung auf dem St. Katharinenberg zu Lissabon, bei Meknesa, den wahren Sachverhalt nur schwer herausfinden kann. Die Mitteilungen über die Spaltenbildung in Petworth und Derbyshire scheinen dem Sachverhalte völlig zu entsprechen, denn dass entstandene Öffnungen sich bisweilen sehr rasch wieder schliessen, dafür liefert uns z. B. das Erdbeben zu Belluno 1873[1]) einen Beweis, wo ein mehrere hundert Meter langer und ein Meter breiter Erdspalt in Bälde wieder verschwand. Aus den Rissen drang damals auch schlammiges, übelriechendes (schwefelwasserstoffhaltiges) Wasser, wie solches beim Lissaboner Beben für die Spalten bei Colares, Tanger, Meknesa und Gemenos vorgefallen.

Störungen von Binnengewässern.

In Anbetracht der Änderungen in den Gesteinslagen, mögen sie auch unbedeutend sein, kann es kaum auffallen, wenn bei Erdbeben so häufig Störungen in Brunnen, Quellen und Teichen wahrgenommen werden. Wir wissen, dass gerade nach dieser Seite hin das Lissaboner Beben sich besonders auszeichnet, was eben nur auf die ungewöhnlichen starken Stösse zurückgeführt werden kann. v. Hoff hat sorgfältigste Mühe darauf verwendet, derartige Erscheinungen aus allen Ländern, namentlich aber aus jenen Gegenden, die für das Lissaboner Erdbebengebiet in Betracht kommen, zusammenzustellen, um dadurch das Auftreten solcher Störungen mit ihrer Lage in vulkanischen Strichen in Zusammenhang zu bringen, bezw. um so darzuthun, dass die Störungen von Gewässern im Innern der Erdrinde eben chemischer und nicht mechanischer Natur seien. Diesen Standpunkt kann man ja heutzutage nicht mehr vertreten, aber v. Hoff hat eine Übersicht geschaffen, die gerade für unser Beben von ganz besonderem Interesse sein muss, weil darin festgelegt ist, dass Gegenden wie die Pyrenäen,

---

[1]) Hoernes, Erdbebenkunde 1893. p. 98.

Provence, Piemont, Schweiz, Thüringen, Böhmen u. a. überhaupt solchen Störungen ausgesetzt sind. Wir begegnen dort zahlreichen Namen, die uns auch vom Lissaboner Beben her bekannt sind. Es sei daher im Interesse dieses Teiles der Abhandlung auf jene Schrift verwiesen[1]).

Die seismische Wirkung auf Quellen und Brunnen kann natürlich eine sehr verschiedene sein; bald versiegen sie; bald tritt eine Verstärkung ein; sie werden wärmer, kälter; sie ändern ihren Geschmack, ihre Farbe. All diese Erscheinungen konnten wir in Menge im ersten Abschnitte verfolgen. Die stürmischen Erregungen dieser Gewässer, wobei oft aller erdenkliche Unrat mit aufgewühlt wurde, sind eben bloss die unmittelbare Folge der Erdbewegung und der dadurch bedingten Alluvion der Grundwasser. Solche Erscheinungen waren auch den Alten schon bekannt; so soll Pherekydes aus dem plötzlichen Mangel an Wasser in den Brunnen ein Erdbeben vorausgesagt haben; und nach Plinius[2]) hätten die Naturalisten die Unruhe und das Übelriechen der Gewässer als sicheres Vorzeichen eines Erdbebens angesehen. Unter den Blutströmen, wie sie z. B. bei Fez und Meknesa hervorbrachen, ist eben auch nichts anderes als Grundwasser zu verstehen, das mit feinsten Gesteinsteilchen, vielleicht Eisenoxyderde, geschwängert war. — Räumlich am weitesten entfernt von Lissabon ist die Quellenstörung zu Teplitz, welche ganz besonderes Aufsehen, schon durch die Intensität ihrer Erscheinung, verursacht hat. Nun, früheren Ausführungen zufolge, ist die Entfernung nicht so sehr massgebend, so lange die kritische Stelle überhaupt dem Schüttergebiete angehört, wenn nur die Disposition zu Änderungen in der Gesteinslage vorhanden. Nun hat sich gerade im Jahre 1824 beim böhmischen Erd-

---

[1]) v. Hoff, Veränderungen d. Erdoberfl. III. Teil.

[2]) Favaro, Intorno ai mezzi usati dagli antichi per attenuare le disastrose conseguenze dei terremoti, Venedig 1874.

beben wiederum deutlich gezeigt, wie leicht am südlichen, (steilen) Abhange des Erzgebirges Quellenstörungen vorkommen können. Hallaschka[1]) in Prag versichert nämlich, dass damals mehrere Quellen, die Jahre lang versiegt waren, plötzlich wasserreich wurden, und dass ausgetrocknete Brunnen wieder Wasser gaben.

Nicht ohne Belang dürfte auch der Umstand sein, dass sowohl die Teplitzer- wie Aix-les-Bains-Thermalquelle aus Spalten hervorbrechen, erstere[1]) aus einer 100 m vertikal verschobenen Verwerfungsspalte, letztere[2]) aus einer Spalte des höhlenreichen Kalkfelsens Mauxi[3]).

Jenes Phänomen, durch welches das Lissaboner Beben vor allen andern charakteristisch geworden, ist die Beunruhigung von Binnenseen; und gerade diese am 1. November 1755 so auffallend hervortretende Erscheinung wurde und wird immer noch in ihrem kausalen Zusammenhange mit dem Erdbeben angezweifelt. Diese Thatsache kann nur darin seine Begründung haben, dass offenbar aus mangelnder Kenntnis der Quellen einzig und allein auf die Seenbewegung Bedacht genommen, nicht aber auch die Möglichkeit einer wirklich empfundenen Erderschütterung in Erwägung gezogen wurde. Wir wissen, dass Bodenbewegungen in den fraglichen Seengebieten durchaus nicht so selten auftraten, und die weitere Erörterung versucht, darzulegen, dass solche Erschütterungen vor und nach dem Jahre 1755 keineswegs zu den Seltenheiten zählten.

Wir möchten für die Erledigung dieser Frage eine Teilung eintreten lassen, die allerdings nur durch die örtliche Lage der Seen bedingt erscheint: In jene, die gebirgigen Gegenden, nämlich dem Alpengebiete und dem deutschen Mittel-

---

[1]) Kastner, Archiv f. d. Naturlehre I. Bd. p. 321. Nürnb. 1824.
[2]) Klein, Jhrb. d. Astr. V. Bd, 1894. Ursprung d. Tepl. Therme.
[3]) Gaea, 22. Band, p. 280.

gebirge, angehören, und in jene, welche mehr dem norddeutschen Flachlande, der baltischen Seenplatte einzureihen sind. Und zwar deshalb, weil nur für letztere die strittige Frage aufgeworfen wurde.

Für sämtliche Seenstörungen in den Alpen dürfen wir ohne weiters als Ursache die durch das Erdbeben erzeugte Bewegung des Bodens annehmen, oder was bei verschiedenen, sehr wahrscheinlich beim Hecht-See der Fall gewesen, eine wirkliche geotektonische Veränderung der dem See benachbarten Schichten. Nun hat allerdings Forel durch eingehende Untersuchungen gerade an einem alpinen See, dem Genfer-See, mittels eines sehr empfindlichen Limnimeters gefunden, dass Erderschütterungen auf grössere Wasserbecken keinen oder wenigstens sehr geringen Einfluss ausüben. Wollen wir das gelten lassen, so kann das oft ungestüme Gebahren der Wassermassen wohl nur auf Dislokationen an den Rändern oder am Boden des Wasserbeckens zurückzuführen sein; denn die Ausbrüche von Gasen, das Aufwerfen von Schlamm und Unrat deuten durchaus nicht auf vulkanische Erscheinungen, sondern haben nur, hervorgerufen durch die gewaltigen Kompressionen und Konvulsionen unter hohem Drucke nur als sekundäre Erscheinungen zu gelten. Die Beunruhigung des Hecht-Sees hat doch durch sein zweimaliges Ungestüm, im Jahre 1755 und 1761 und zwar am selben Tage und fast zur selben Stunde, wo Lissabon zu leiden hatte, deutlich bewiesen, dass diese Koincidenz wohl kaum dem Zufalle zugeschrieben werden darf[1]. Übrigens, sobald hinsichtlich der Quellenstörung der Zusammenhang mit dem Lissaboner Erdstosse als bestehend anerkannt wird, liegt kein Grund vor, diesen betreffs der Seenbewegung zu leugnen, denn für diese wie für jene ist eine Änderung in den Gesteinslagen ein massgebender Faktor. Es liessen sich vergleichende Beispiele der Menge nach anführen; wir

---

[1]) Vergl. Günther, Handbuch d. Geophysik, I. Bd. p. 447 (1897.)

unterlassen dies und begnügen uns, einen Fall aus allerjüngster Zeit, der allerdings wissenschaftlich noch nicht beglaubigt ist, nach der Zeitungsnachricht[1]) wiederzugeben: „Am Abend des 6. Mai, am Tage, da in der Gegend von Bern ein Erdbeben stattgefunden hatte, trat eine auffallende Trübung der sonst krystallhellen Fluten des „Blauen Sees" im Kanderthale ein. Das Bassin glich einer Schale stark bläulicher Milch, und man sah kaum mehr als einen Meter in die Tiefe. Nach einigen Tagen konstatierte man eine totale Änderung des Seegrundes. Während das Becken vorher eine gleichmässig glatte Senkung nach der Mitte hinwies, so gewahrt man jetzt etwa 9 Meter vom Uferrand eine fast senkrechte Wand. Die seit uralter Zeit auf dem Grunde gelegenen Baumstämme schweben nun frei über demselben. Zweifellos ist das vorausgegangene Erdbeben Ursache der Erscheinung". Und wir dürfen die feste Überzeugung hegen, dass wohl die meisten Seen, die sich 1755 so sehr stürmisch zeigten, eine mehr oder weniger starke Umgestaltung des Beckens erfahren haben.

Mit dem See von Salzungen in Thüringen, das bekanntlich ziemlich deutlich die Spuren einer Erderschütterung erkennen liess, befasste sich auch v. Hoff[2]) dem es sehr darum zu thun war, in die Entstehung des Sees Klarheit zu bringen. Da nämlich thatsächlich in der Nähe, so zu Altenstein, Glücksbrunn, Liebenstein u. s. w. Kalkgestein ansteht, so erachtet es v. Hoff schon für möglich, dass ein Einbruchsbecken vorliegt, allein er neigt doch mehr zur Ansicht, dass das Becken eine zurückgesunkene vulkanische Erhebung oder ein vulkanischer Krater sei, zumal die ganze Umgebung vulkanischen Charakter trage. Allein wir glauben,

---

[1]) Münchner Neueste Nachrichten. Jhrg. 1898. N. 335.

[2]) Poggendorff, Annalen der Physik und Chemie. XIX. Bd. Leipzig 1830.
Der See bei Salzungen u. einiges über Erderschütterungen in Thüringen.

dass mit der Klärung der Entstehungsfrage wenig für die Begründung des plötzlichen Sinkens und Steigens des Sees gedient ist. Denn wäre wirklich ein Einsturz des Bodens in grössere Tiefe erfolgt, so fehlt jegliche Erklärung für die Erscheinung der Wiederkehr zur alten Höhe. Es kann sich wohl nur um ein rasches Öffnen und Schliessen einer Kluft handeln, wie solches ja als möglich erwiesen ist. Wahrscheinlich ist wohl, dass eine ziemliche Übertreibung der Berichterstattung vorliegt; denn es brauchten sich die Wassermassen nur an das gegenseitige Ufer zurückgezogen haben, dann lag ja auch ein Teil des „Grundes" trocken und den Gradierwerken würde auch für eine Zeit das Wasser zum Betriebe entzogen. Es hat schon v. Hoff auf Widersprüche der verschiedenen Angaben aufmerksam gemacht, jedoch die Thatsache einer ungewöhnlichen Seenbewegung bleibt bestehen. v. Hoff findet es ferner sehr auffallend, dass auch 1827 am selben Tage[1]), wo sich in Lissabon wieder ein Erdbeben ereignete, auch wieder der Salzunger-See in Unruhe geriet. Es scheint, dass damit wiederum ein Beweis erbracht ist, dass zwischen Lissabon und deutschen Seen eine subterrane Verbindung besteht, d. h. dass ein Erdstoss an der einen Stelle eine Unregelmässigkeit an der anderen auszulösen im Stande ist.

Weit mehr Interesse haben nun in der Wissenschaft die Erscheinungen in den Gewässern der baltischen Seenplatte erregt. Immer wieder und namentlich in der neuesten

---

[1]) Allgemeine Zeitung 1828. N. 6. p. 21.
Poggendorff, Annalen 19. Bd. p. 460.

Eine auffällige Bewegung des Sees fand noch statt am 7. 1. 1830. Dorfzeitung 1830. N. 14. p. 53. — Als erste Quelle für „Salzungen" kann gelten: „Betrachtung über die Ursachen der Erdbeben und bisherigen Witterung u. s. w., Leipzig 1756. p. 100.

Ferner erwähnenswert: Historisch statistische Beschreibung d. gefürst. Grafschaft Henneberg. T. I. p. 39.

Zeit wurde ihr Verhalten am 1. Nov. 1755 Gegenstand gelehrter Abhandlungen und zwar deshalb, weil eben diese Störungen über einen weiteren Raum hinaus (scheinbar) beobachtet wurden, als die Erschütterung selbst reichte. Aus dem historischen Abschnitte wissen wir, dass dem nicht so ist, und für uns müssten eben diese Flachlandseen in gleicher Weise wie die anderen in Betracht kommen. So aber forschte man vergeblich nach einer befriedigenden Ursache und so kam es, dass man das Phänomen mit dem der „Seiches“ in Verbindung brachte; nur E. Boll, der besondere Kenner der Ostseeländer, blieb fest bei dem Gedanken stehen, die gesamte Wasserbewegung zwischen Eider und Oder sei als Ausfluss der durch das Lissaboner Beben hervorgerufenen Erderschütterung zu betrachten. Auch Krümmel[1]) hält den seismischen Charakter des „Seebären“, — unter dieser Bezeichnung kennt man die ungewöhnlichen Wellenbewegungen an der Ostsee — für nahezu erwiesen. Ersterer liess sich zu seiner Ansicht vornehmlich durch eingehendes Studium der Erscheinungen von 1755 bestimmen, namentlich aber war für ihn eine persönliche Erfahrung ausschlaggebend, die er 1852 am Tollensee, einem kleinen Landsee an der Grenze von Meklenburg-Schwerin und Meklenburg-Strelitz, machen konnte[2]). Günther hat die Erfahrungen über das Seichephänomen einer vergleichenden Prüfung in einer Abhandlung[3]) unterstellt und kommt zum Resultate: „Die sog. Seebären gehören ebenso, wie viele andere jähe Sturmfluten, deren Energie sich schon nach wenigen Anschwellungen erschöpft, zu den als Seiches bekannten Vertikalschwingungen des Spiegels geschlossener Wasserbecken.

---

[1]) Krümmel, Ozeanographie. II. Bd. 1887. p. 119.
Hahn, Geogr. Jhrbuch, XX. p. 212.

[2]) E. Boll. Geognosie d. Ostseeländer 1846.
Archiv d. Vereins f. Freunde d. Naturgesch. E. Boll 1851.

[3]) Mitteilungen d. k. k. geogr. Gesellschaft zu Wien, zitiert in Gaea 25. p. 332.

Cyklonartige Stürme vom Typus der Fallwinde müssen in den bisher näher untersuchten Fällen als für die Auslösung der oszillatorischen Bewegung massgebende Ursache anerkannt werden, wogegen die ältere an die Stosswirkung seismischer Impulse anknüpfende Hypothese theoretisch zwar verfänglich, mit praktischen Erfahrungen aber, vorläufig wenigstens, unverträglich erscheint." Also die Erscheinung der „Seiches" wäre ein Produkt atmosphärischer Kräfte; starke Luftdruckunterschiede bilden die notwendige Voraussetzung für das Zustandekommen der eigenartigen Wellenbewegung. Aber gerade die Feststellung der heiklen Frage in vorgenanntem Sinne dürfte eine sichere Gewähr dafür bieten, dass die Störungen am 1. Nov. 1755 mit dem Seiche-Phänomen nichts zu thun haben, denn bei allen Berichten wird ausdrücklich bemerkt, dass völlige Windstille, normaler Barometerstand, überhaupt schönes, heiteres Wetter überall beobachtet worden. Und schon aus diesem Grunde darf man sich eher für den seismischen Charakter der Erscheinung entscheiden.

Dann muss man auch bedenken, dass sich die Beunruhigung der Seen nicht etwa blos auf das deutsche Gebiet beschränkt, sondern in fast gleichem Grade die schwedische Seenplatte betraf, die sich in einer beiläufigen Breite von 200 km vom Skager Rak ostwärts gegen den Finnischen Meerbusen zieht; in gleicher Weise sehen wir die Verhältnisse im ostenglischen Gebiete. Das ist wohl kaum denkbar, dass diese drei Gebiete von einem starken Druckgradienten zur selben Zeit und in derselben Weise beeinflusst worden wären. Und fragen wir schliesslich nach der Disposition zu seismischen Phänomenen in fraglichen Gegenden, so finden wir die Bedingungen hiefür gewiss gegeben: Auf festem Untergrunde lockere Bodenschichten; überall die Reste glazialer Bildungen, die ohnehin Wasserstörungen besonders begünstigen. So zieht sich gegen die Ostsee in mässiger Tiefe eine mächtige Kreideplatte, die von häufig unterbrochenen Alluvial- und Diluvialbildungen bedeckt ist. Die

zahllosen Seen weisen übrigens nicht jene „unergründliche“ Tiefe auf, wie sie vielfach angegeben ist; es sind das meistens Angaben von Fischern, die an der Maximaltiefe ihrer Seen kein Interesse haben konnten. Was die englischen Seen betrifft, so hält Davis[1]) an ihrem glazialen Ursprung fest; ob sie nun als Schmelzräume ehemaliger mächtiger Eisblöcke oder als Evorsionskessel aufzufassen sind, ist für uns weniger von Bedeutung; wichtig aber bleibt die Thatsache, dass gerade die Bewässerung dieser drei Moränengebiete beim Lissaboner Erdbeben eine so hervorragende Rolle gespielt hat[2]).

Die Beunruhigung des Ontario-Sees in Nordamerika ist gewiss auch nur eine Sekundärerscheinung des transatlantischen Erdbebens. Und wenn sich die Störungen schon vor dem 1. Nov. bemerkbar machten, so spricht dies nur für den seismischen Charakter der Erscheinung; denn auf das Wasserbecken konnten die das Beben vorbereitenden leichteren Verschiebungen viel eher eine beunruhigende Wirkung ausüben als auf die oberflächlichen Erdschichten. Es fällt vielleicht auf, dass der benachbarte Erie-See nicht die geringste Unregelmässigkeit zeigte; allein dies befremdet kaum, wenn man bedenkt, dass gerade zwischen diesen beiden Seen eine Verwerfungsspalte sich hinzieht, so dass der Erie-See genau 100 Meter höher liegt als sein Nachbarsee, der eine Meereshöhe von 70 Metern besitzt.

Flutwelle des Meeres.

Gleichbedeutend mit der terrestrischen Erschütterung gelegentlich des Lissaboner Erdbebens ist, sofern man die

---

[1]) Archiv d. Vereins der Freunde d. Naturgeschichte in Meklenburg 1896. p. 271.

[2]) Über Geognosie und stattgehabte seismische Störungen in den Ostseeländern geben Bolls Schriften Aufschluss:
Geognosie der deutschen Ostseeländer, Neubrandenburg 1846.
Archiv d. Freunde für Naturgeschichte in Meklenburg, 1851.

schlimmen Folgen ins Auge fasst, auch die durch das Beben erzeugte Flutwelle. Im ersten Abschnitte konnten wir die Überzeugung gewinnen, dass in vielen Fällen die fürchterliche Wasserflut das Unglück eigentlich erst voll gemacht hat. Wie gewaltige Mauern wälzten sich die wogenden Wassermassen gegen die portugiesischen, spanischen und afrikanischen Küstenstädte, deren Einwohner sich vom Schrecken des Erdbebens noch nicht erholt hatten. Die Berichte hierüber können nicht angezweifelt werden; erfuhren sie ja durch eine Menge solcher von Flutwellen begleiteten Beben, worunter sich namentlich japanische und peruanische auszeichnen, hinreichende Bestätigung. Über derartige Flutbewegungen wurde schon viel geschrieben, ohne dass eine definitive Klärung dieses Phänomenes erzielt worden wäre[1]). Die Berichte über die Erscheinung vom 1. November 1755 heben leider die entscheidenden Momente zu wenig hervor, es wird eben nur ein allgemeines Bild entworfen über die Zeit des Eintritts und die Art des Phänomenes. Was sich annähernd beurteilen lässt, ist das eine, dass in der Nähe des Erdbebenherdes die Flut erst geraume Zeit nach dem ersten Stosse auftrat, die Angaben variieren zwischen 30 und 60 Minuten, während sich mit der Entfernung die Erschütterung und Flutwelle immer mehr verschmelzen. v. Hoff[2]) leitet das Anfluten der Wassermassen gegen die Küste auf die Entstehung einer riesigen Spalte längs des Meridians von Lissabon zurück, zu welcher Vermutung ihn das Versinken des Marmorkais zu Lissabon und das Verschwinden der Felsenriffe zu Mogador veranlassten. Man geht wohl nicht fehl, wenn man thatsächlich eine grosse Veränderung im Meeresboden nahe der Küste voraussetzt; denn die Bewegung des Kontinentes in seiner Gesamtheit dürfte eine so ungeheure Bewegung kaum allein zuwege

---

[1]) Gaea 17. p. 354. Rochel-New-York, Gaea 18. p. 19; Gaea 17. p. 9. Graf Berg, Gaea 17. p. 409. Geinitz.

[2]) v. Hoff, Veränderungen . . . III. Teil. p. 418.

bringen. Dass sich die Flutwellen viel weiter und leichter fortpflanzen als die Erschütterung in der Erdrinde selbst, ist bei der Kohärenz und Homogenität des Wassers leicht einzusehen. Bei dem Ausbruche des Inselvulkans von Krakatau hat sich die Flutwelle nicht bloss im Indischen und Grossen Ozean, sondern selbst im Atlantischen Meere fühlbar gemacht. Allein eine allmähliche Verflachung muss doch, namentlich wenn die Woge in ihrem Laufe auf Hindernisse stösst, eintreten. Es ist ja möglich, dass die Flutwelle bei den Kleinen Antillen mit derselben Intensität wie zu Lissabon auftrat, möglich aber auch, dass diese Stärke vielfach durch die Bodenerschütterung in den Kleinen Antillen selbst bedingt war. Von der nordamerikanischen Küste nämlich, die doch die Welle auf direktem Wege empfangen musste und dem Erdbebenherde näher liegt, verlauten durchaus nicht diese schlimmen Berichte. Allerdings muss betont werden, dass sich die Meerestiefe an der transatlantischen Küste früher vermindert als vor den westindischen Inseln, so dass die Wogen frühzeitig in ihrer freien Entfaltung gehindert worden sein mögen.

Wenn wir übrigens nach den durch die Flut am ärgsten heimgesuchten Punkten Umschau halten, so finden wir auch beim Lissaboner Beben die Erfahrung bestätigt, dass sich die Wassermassen in den trichterförmig sich verengenden Buchten am schrecklichsten aufbäumen, z. B. in der Tejobucht — Lissabon, Sadobucht — Setubal, Douromündung — Oporto, zu Cadix, Cork u. a.

Es wurde schon erwähnt, dass das Flutphänomen ganz ungleich und in verschiedenen Zeiträumen nach der ersten Erschütterung auftrat, so zu Lissabon erst nach einer Stunde, auf Madeira nach einer halben Stunde, zu Cork fast gleichzeitig. Auf der Insel Saba[1]), südlich von St. Martin, traf die Flut um 1/2 11 Uhr ein; das entspricht einer Lissaboner Zeit von 7 Uhr 6 Minuten, so dass die Wasserbewegung

[1]) Phil. trans. Vol. 49. p. 669.

etwa 8 Stunden 26 Minuten gebraucht hätte[1]), um einen Weg von mehr als 6000 km zurückzulegen. Die Geschwindigkeit der fortschreitenden Welle betrüge also ungefähr 200 m pro Sekunde, was nicht allzusehr von jener abweichen würde, welche für die Flutwelle des Erdbebens von Simoda in Japan[2]) gefunden wurde. Diese durchlief nämlich den Pazifischen Ozean (8400 km) in 12 Stunden 38 Minuten, also mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 183 m in der Sekunde.

Wohl ist auf uns eine vereinzelte Nachricht[3]) gekommen, wonach die Bewegung sich auch nach Island und Grönland ausgedehnt hätte. Nun ist aber doch jene Mitteilung viel zu wenig verbürgt, als dass man auch diese Stellen in den Affektionsbezirk mit einrechnen dürfte; und dann hat diese Notiz auch insoferne geringe Wahrscheinlichkeit, als doch die Bewegung zunächst eine westliche und südwestliche Richtung nahm und eine seitliche Beunruhigung des Ozeans bis in eine nördliche Breite von 60 oder gar 70 Grad wenig Glauben finden kann.

Schluss.

Ein Rückblick auf das Ganze, und es drängt sich uns die Empfindung auf:

> Das Lissaboner Erdbeben vom 1. Nov. 1755 war eine epochemachende Naturerscheinung hervorragendster Art; gewaltig in seiner Ausdehnung, schrecklich in seinen Folgen, in all seinen Einzelerscheinungen wissenschaftlich bedeutsam, kurz ein grosser Moment in der Geschichte der Erdbeben. —

---

[1]) Entstehung auf $10^h\ 40^m$ angesetzt.
[2]) Hann etc., Allg. Erdkunde 1896, p. 303.
[3]) J. A. E. M. p. 24.

Litterarischer Index.

Geographischer-Index.

Nachtrag.

1. Am 1. Nov. nachmittags wurde von dem Prediger zu Lochau, drei Stunden von Halle, eine leichtere Erschütterung wahrgenommen; man machte sich daraus nicht viel; trotzdem wurde aber der Vorfall aufgezeichnet.

Seyfart . . . p. 47. —

2. Kant bringt mit dem Erdbeben eine Erscheinung zu Tuam in Verbindung: In der Luft soll eine Lichterscheinung beobachtet worden sein, die sich als eine Art von blau bis rotfarbigen Wimpeln oder Flaggen darstellte.

Kant, Beschreibung . . . p. 264. — (St. Elmsfeuer!)

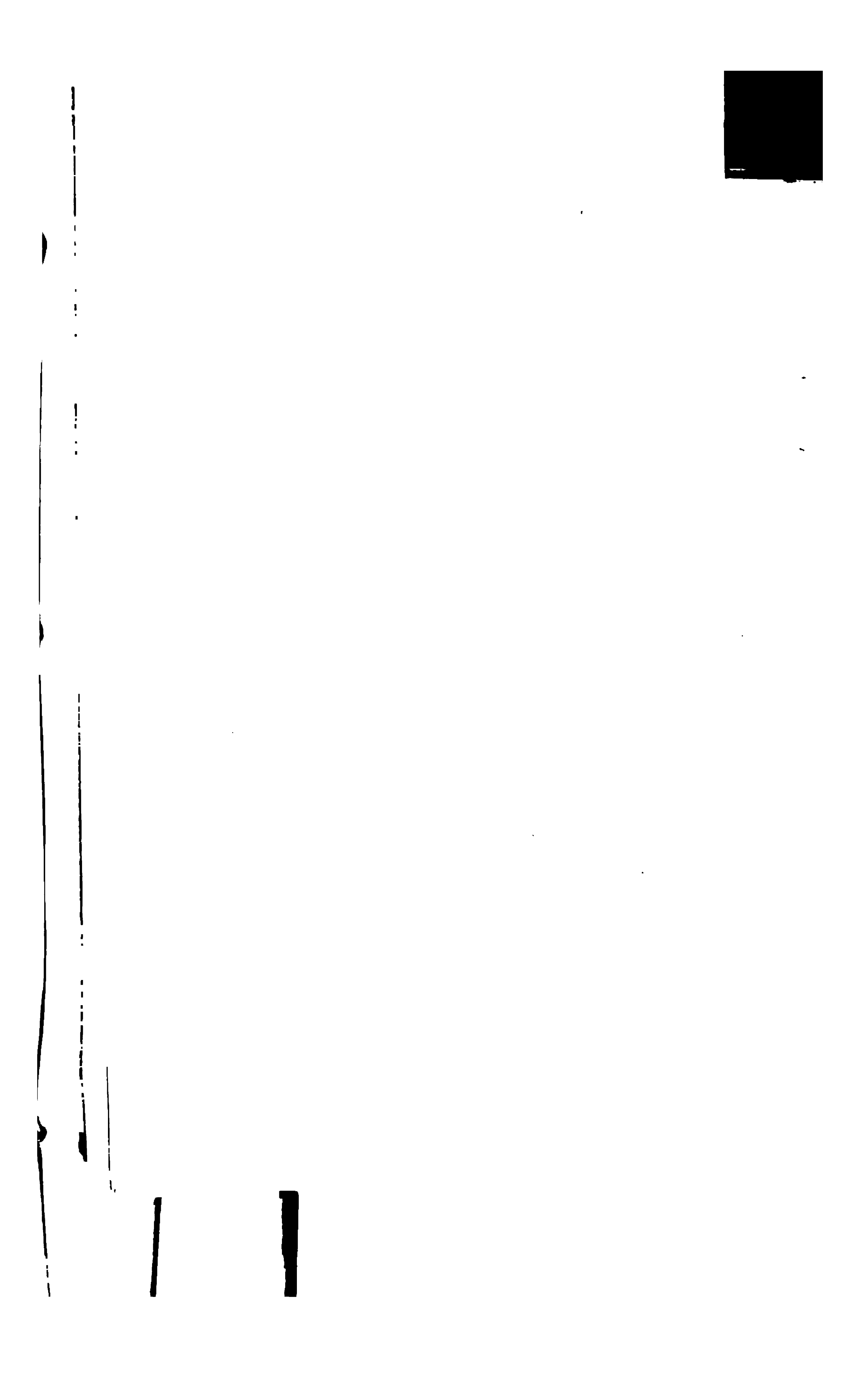
3. Palassou: Memoires pour servir de l'histoire nat. des Pyrénèes 1819. p. 100—305.

4. In der Provinz Connecticut glich der Erdboden infolge der Bewegung dem Wogen des Meeres; die Bäume wurden trotz Windstille heftig hin und her geschüttelt. In den englischen Pflanzstädten waren die Stösse derart, dass viele Häuser erschüttert wurden.

Seyfart . . . p. 219. —

Berichtigungen.

S. 1. Z. 1 ist der 12. deutsche Geographentag zu Jena 1897 gemeint.
S. 2. Z. 7 „behaglichem“ statt „behaglichen“ Indifferentismus.
S. 6. Z. 9 „Einleitung“ statt „Hinleitung“.
S. 7. Z. 8 „étrangères“ statt „étrangerès“.
S. 8. Z. 37 „sur le désastre“ statt „les“.
S. 8 Z. 45 Zu ergänzen: Lehmann . . . . Berlin, bei G. A. Lange 1757.
S. 10 Z. 10 Lissaboner „Beben“ statt „Leben“.
S. 15. Z. 1 „Xeres“ statt „Heres“.
S. 17. Z. 33 „pourrait“ statt „paurrait“.
S. 18. Z. 27 Gemeint die Detailberichte p. 22—25.
S. 25. Z. 3 „Pinhel“ statt „Pinkel“.
S. 48. Anm. 1 Siehe Nachtrag „p. 149“ statt „p. 206“.
S. 59. Anm. 5 Siehe Nachtrag „p. 149“ statt „p. 206“.
S. 62. Z. 21 „Cuxhaven“ statt „Cuxhafen“.
S. 63. Z. 8 „Bramstedt“ statt „Barmstedt“.
S. 70. Z. 7 Zu ergänzen als Ueberschrift: „c) Störung von Binnengewässern“.
S. 79. Z. 14 Zu ergänzen: „Nachtrag p. 149“.
S. 79 Z. 15 „des“ Westatlantik statt „der“.
S. 80. Anm. 4 zu ergänzen: „Nachtrag p. 149“.




Gaylord Bros.
Makers
Syracuse, N. Y.



Makers
Syracuse, N. Y.
PAT. JAN 21, 1908
Stanford University Libraries
3 6105 010 324 635
on

